

Kommunikationsprofil CANopen

für das CAN CONNECT
Interfacemodul eingebaut in
digifas® Servoverstärker



Inbetriebnahmeanleitung/technische Beschreibung

Ausgabe 09/98

Bisher erschienene Ausgaben

Ausgabe	Bemerkung
09 / 98	Erstausgabe, gültig ab Software-Versionen 7L30 / 8C10

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten !

Gedruckt in der BRD 09/98

Mat.Nr.: 90506

Inhaltsverzeichnis

Zeichnung Seite

Inhaltsverzeichnis

Zeichnung Seite

III Software-Protokoll

Inhaltsverzeichnis

Zeichnung Seite

Sicherheitshinweise

Warnsymbole : Beachten Sie unbedingt die wichtigen Hinweise im Text, die mit folgenden Symbolen gekennzeichnet sind :

 **Gefährdung durch Elektrizität und ihre Wirkung**

 **Allgemeine Warnung Allgemeine Hinweise**

- **Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Das Fachpersonal muß folgende Normen bzw. Richtlinien kennen und beachten:**
  IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100
  IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110
  nationale Unfallverhütungsvorschriften oder VBG 4

- **Lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme alle zum Servoverstärker gehörenden Dokumentationen. Falsches Handhaben des Servoverstärkers kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlußbedingungen (Typenschild und Dokumentation) unbedingt ein.**

- **Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststoffolien etc.). Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Unterlage.**

- **Öffnen Sie die Geräte nicht. Halten Sie während des Betriebes alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.**

- **Während des Betriebes können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile und heiße Oberflächen besitzen. Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.**

- **Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen.**

- **Warten Sie nach dem Trennen der Servoverstärker von den Versorgungsspannungen mindestens zwei Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z.B. Kontakte, Gewindebolzen) berühren oder Anschlüsse lösen. Kondensatoren führen bis zu zwei Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.**



Richtlinien und Normen

Servoverstärker sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen/Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen/Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Servoverstärkers solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine/Anlage den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG und der EG-EMV-Richtlinie (89/336/EWG) entspricht. Beachten Sie auch EN 60204 und EN 292.

Zur Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG werden die harmonisierten Normen der Reihe EN 50178 in Verbindung mit EN 60439-1, EN 60146 und EN 60204 für die Servoverstärker angewendet.

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte der Anlage/Maschine liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage/Maschine. Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern, Handling von Steckern und Verlegung der Leitungen - finden Sie in den Montage-/Installationsanleitungen der Servoverstärker.

CE - Konformität

Ab dem 1. Januar 1996 ist bei Lieferungen von Servoverstärkern innerhalb der europäischen Gemeinschaft die Einhaltung der EG-EMV-Richtlinie 89/336/EWG zwingend vorgeschrieben.

In den Montage-/Installationsanleitungen der Servoverstärker ist die EMV-gerechte Installation dargestellt. Sie finden dort auch die erforderlichen Komponenten (Leitungen, Netzfilter usw.)

Abweichen vom in der Dokumentation beschriebenen Aufbau und Installation bedeutet, daß Sie selbst neue Messungen veranlassen müssen, um der Gesetzeslage zu entsprechen.

Wir garantieren nur bei Verwendung der von uns genannten Komponenten und Einhaltung der Installationsvorschriften die Konformität der Servoverstärker zu folgenden Normen im Industriebereich:

EG-EMV-Richtlinie	**89/336/EWG**
EG-Niederspannungs-Richtlinie	**73/23/EWG**

Diese Seite wurde bewußt leer gelassen



I Allgemeines

I.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt Verdrahtung, Inbetriebnahme, Funktionsumfang und Softwareprotokoll des Interfacemoduls CAN CONNECT mit dem Kommuniokationsprofil CANopen.
Es ist Bestandteil der Gesamtdokumentation der digitalen Servoverstärker-Familien digifas® 7100 und digifas® 7200.

Installation und Inbetriebnahme der Servoverstärker, sowie alle Standardfunktionen werden in der zugehörigen Installationsanleitung beschrieben.

Sonstige Bestandteile der Gesamtdokumentation der digitalen Servoverstärker-Familien digifas® 7100 und digifas® 7200:

Titel	Herausgeber	Best.Nr.
Bedienungsanleitung Bedienersoftware BS7200	Seidel	82164
Installationsanleitung digifas® 7200	Seidel	81329
Installationsanleitung digifas® 7100	Seidel	82190

Weiterführende Dokumentation:

Titel	Herausgeber
CAN Application Layer (CAL) for Industrial Applications	CiA e.V.
Draft standards 102, 201..207, 301, 402	CiA e.V.
CAN Specification Version 2.0	Philips Semiconductors
ISO 11898 ...Controller area network (CAN) for high-speed communication	
Profil Antriebstechnik / Profil 21	DRIVECOM
Profil Antriebstechnik / Servo 22	DRIVECOM

Dieses Handbuch richtet sich mit folgenden Anforderungen an Fachpersonal:



Verdrahtung	**:**	**Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung**
Programmierung	**:**	**Softwareentwickler, CAN-BUS Projekteure**

Wir bieten auf Anfrage Schulungs- und Einarbeitungskurse an.

I.2 Bestimmungsgemäße Verwendung des CAN CONNECT Interfacemoduls

Das Interfacemodul CAN-CONNECT ist fest eingebaut in digitalen Servoverstärkern der Serien digifas® 7100-CAN und digifas® 7200-CAN.
Verwenden Sie die Servoverstärker **nur** am geerdeten dreiphasigen 400V Industrienetz (TN oder TT) und für den Betrieb eines Synchron-Servomotors der Serie 6SM.
Die Servoverstärker der Serien digifas® 7100-CAN und digifas® 7200-CAN sind **ausschließlich** dazu bestimmt, bürstenlose Synchron-Servomotoren der Serie 6SM geregelt anzutreiben.
Das CAN CONNECT Interface-Modul dient allein dem Anschluß des Servoverstärkers an einen Master mit CAN BUS Anbindung.
Die Servoverstärker werden als Komponenten in elektrischen Anlagen oder Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Komponenten der Anlage in Betrieb genommen werden.



Wir garantieren nur bei Verwendung der von uns genannten Komponenten und Einhaltung der Installationsvorschriften die Konformität der Servoverstärker zu folgenden Normen im Industriebereich:

EG-EMV-Richtlinie	**89/336/EWG**
EG-Niederspannungs-Richtlinie	**73/23/EWG**

I.3 In diesem Handbuch verwendete Kürzel

Kürzel	Erklärung	Kürzel	Erklärung
Baud	Bit / s	FR	Fehlerregister
BCC	Checksumme	ID	Identifier
CAL	Can Application Layer	i.V.	in Vorbereitung
CAN	Controller Area Network	MUX	Multiplexer
CMS	Can based Message Specifications	P	proportional
COB	Kommunikationsobjekt	RTR	Remote Transmission request
EEPROM	elektrisch löschbarer Speicher	SR	Statusregister

I.4 Leistungsmerkmale CAN CONNECT mit dem Kommunikationsprofil CANopen

In Zusammenhang mit dem im digitalen Servoverstärker digifas® 7100/7200 integrierten Lageregler werden folgende Funktionen bereitgestellt:

Einricht- und Allgemeine Funktionen:

— Referenzfahren, Referenzpunkt setzen
— Tippen mit variabler Geschwindigkeit
— Fahren mit digitalem Sollwert

Positionierfunktionen:

— Ausführen eines Fahrauftrages aus dem Fahrsatzspeicher des Servoverstärkers
— Ausführen eines Direktfahrauftrages
— Trajektorie (in Vorbereitung)

Datentransferfunktionen:

— Übertragen eines Fahrauftrages in den Fahrsatzspeicher des Servoverstärkers
Ein Fahrauftrag besteht aus folgenden Elementen:
» Positionssollwert (Absolutauftrag) oder Wegsollwert (Relativauftrag)
» Geschwindigkeitssollwert
» Beschleunigungszeit, Bremszeit
» Fahrauftragsart (absolut/relativ)
» Nummer eines Folgefahrauftrags (mit oder ohne Zwischenstop)
— Lesen eines Fahrauftrages aus dem Fahrsatzspeicher des Servoverstärkers
— Lesen von Istwerten
— Lesen der Fehlerregister
— Lesen der Statusregister
— Lesen / Schreiben von Geräteparametern

Systemvoraussetzungen:

— Servoverstärker digifas® 71xx/72xx mit CAN CONNECT Interfacemodul
— Masterstation mit CAN-BUS Anbindung (z.B. PC mit CAN-Interface)

Übertragungsverfahren:

— Busankopplung und Busmedium : CAN-Standard ISO 11898 (CAN-Highspeed)
— Übertragungsgeschwindigkeit : max. 1MBit/s
Einstellmöglichkeiten des Servoverstärkers:
10, 20, 50, 100, 125, 333, 250, 500, 666, 800, 1000kBaud

I.5 Zahlenformat

Sowohl Parameternummer als auch Parameterwert (INTEGER,FLOAT) werden im **Little-Endian ("Intel") -Format** erwartet (siehe unten). Das verwendete FLOAT-Format entspricht dem IEEE-754-Standard-Format (32-Bit) und hat eine Genauigkeit von 24 Bit.

INTEGER16	Adresse n+0:	Bit 7 .. 0 (LSB)
	Adresse n+1:	Bit 15 .. 8 (MSB)
INTEGER32	Adresse n+0:	Bit 7 .. 0 (LSB)
	Adresse n+1:	Bit 15 .. 8
	Adresse n+2:	Bit 23 .. 16
	Adresse n+3:	Bit 31 .. 24 (MSB)
FLOAT	Adresse n+0:	Bit 7 .. 0 (MMMM MMMM),
	Adresse n+1:	Bit 15 .. 8 (MMMM MMMM),
	Adresse n+2:	Bit 23 .. 16 (EMMM MMMM),
	Adresse n+3:	Bit 31 .. 24 (SEEE EEEE)

Legende:

n Adresse (absolut)
M 23-Bit normalisierte Mantisse, das höchstwertige Bit ist immer ‘1’ und wird daher nicht gespeichert
E Exponent (2-er Komplement) mit Offset 127 (dezimal)
S Vorzeichen-Bit; 1 = Negativ, 0 = Positiv

Negative Zahlen werden im Zweierkomplement dargestellt.

I.6 Busleitung

Nach ISO 11898 sollten Sie eine Busleitung mit einem Wellenwiderstand von 120 Ω verwenden. Die verwendbare Leitungslänge für eine sichere Kommunikation nimmt mit zunehmender Übertragungsrate ab. Als Anhaltspunkte können folgende bei uns gemessenen Werte dienen, sie sind allerdings nicht als Grenzwerte zu verstehen:

Leitungsdaten:	Wellenwiderstand	100-120 Ω
	Betriebskapazität	max. 60 nF/km
	Leiterwiderstand (Schleife)	159,8 Ω/km

Leitungslängen in Abhängigkeit von der Übertragungsrate

Übertragungsrate / kBaud	max. Leitungslänge / m
1000	20
500	70
250	115

Mit geringerer Betriebskapazität (max. 30 nF/km) und geringerem Leiterwiderstand (Schleife, 115 Ω/km) können größere Übertragungsweiten erreicht werden.

(Wellenwiderstand 150 ± 5Ω ⇒ Abschlußwiderstand 150 ± 5Ω).

An das SubD-Steckergehäuse stellen wir aus EMV-Gründen folgende Anforderung:

— metallisches oder metallisch beschichtetes Gehäuse
— Anschlußmöglichkeit für den Leitungsschirm im Gehäuse, großflächige Verbindung

I.7 Reaktionszeiten von Kommandos

Allgemein kann gesagt werden, daß vom Senden bis zum Empfang eines Kommunikationsobjekts (Kommandos) durch die Masterstation eine Reaktionszeit T_R (Timeout) zwischen 0,4 ms und 2,5 ms zu erwarten ist, je nach Kommando und Baudrate.

In der Reaktionszeit ist die Übertragungszeit $T_Ü$ (über den Bus in Sende- und Empfangsrichtung bei 1MBaud) und die Verarbeitungszeit T_V im digifas® berücksichtigt; d. h.: $\mathbf{T_R=T_Ü+T_V}$.

In Sonderfällen kann T_R > 2,5 ms betragen. Unten werden diese Sonderfälle beschrieben.

I.7.1 Änderung der Auflösung

Die Auflösung kann mit Objekt 2020H Subindex 9 (SI-Einheiten auf „Inkremente“ anpassen) oder mit Objekt 2020H Subindex 8 („Inkremente“ auf SI-Einheiten anpassen) verändert werden. Mit diesen Kommandos werden sämtliche definierten Fahraufträge im Fahrsatzspeicher (max. 120) des digifas® aus dem EEPROM geladen, umgerechnet, und wieder ins EEPROM geschrieben.
Als „Faustformel“ kann man für die Reaktionszeit folgende Gleichung angeben:

T_R < 25 ms + n • 320 ms (n = 0 ..120, Anzahl der definierten Fahraufträge)

Während T_R bleibt Bit 31 des Statusregisters gesetzt (siehe Kapitel III.5.2.2.3). Da bei 120 definierten Fahraufträgen eine hohe Reaktionszeit zu erwarten ist und bei jeder Änderung der Auflösung auf das EEPROM zugegriffen wird (Lebensdauer des EEPROM u.a. abhängig von der Anzahl der Zugriffe), sollte die Auflösung nur bei Inbetriebnahmen verändert werden.

Es werden nur Fahraufträge umgerechnet, bei denen der Geschwindigkeitswert ungleich 0 ist. Sie können also Umrechnungszeit sparen, indem Sie bei nicht genutzten Fahraufträgen die Geschwindigkeit auf 0 mm/s einstellen.

I.7.2 Änderung der Wichtungsfaktoren ‘Position’ und ‘Geschwindigkeit’

Bei Änderung der Wichtungsfaktoren (Objekte 2020H Subindex 18/19) ist **T_R < 25 ms**, da diverse Umrechnungen bei Änderungen dieser Parameter erforderlich sind.
Daher sollten die Wichtungsfaktoren nur bei der Inbetriebnahme geändert werden.

I.7.3 Änderung der Enddrehzahl (Tachorückführung)

Bei Änderung der Enddrehzahl (Objekt 2010H Subindex 7) ist **T_R < 10** ms, da diverse Umrechnungen bei der Änderung dieses Parameters erforderlich sind.



I.8 Frontansicht digifas® 7103 - CAN...7116-CAN

Signal-LEDs für Betriebsbereitschaft und Summenfehler

Combicon-Stecker, 12-polig für Anschluß der Steuersignale

SubD-Buchse, 9-polig für Host-PC Anschluß und externes EEPROM

SubD-Buchse, 9-polig für Resolver-Anschluß

Steckerleiste, 2x9-polig für Leistungsanschlüsse

SubD-Buchse, 9-polig CAN-Anschluß

Gewindebolzen für Erdanschluß

X3: SW+, SW-, AGND, PSTOP, NSTOP, DGND, I/O, ENABLE, IDC/VTA, BTB, BTB, SHIELD

X5, ROD/SSI BUS, X6, X2, PC, RESOLVER

Seidel digifas® 7100

X1: +25V, XGND, BRAKE, PE, nc, U2, V2, W2, L1, L2, L3, +RBint, -RB, +RBext, +DC, +DC, -DC, -DC

6SM

POWER 3/PE~ 50...60Hz 400V

$R_{BALLAST}$

Achtung ! Gerät führt bis zu 2 Minuten nach dem Abschalten gefährliche Spannung !

Caution ! Terminal voltage is alive up to 2 minutes after switching off !

I.9 Frontansicht digifas® 7133-CAN...7150-CAN

Signal–LEDs für Betriebsbereitschaft und Summenfehler

Combicon–Stecker, 12–polig für Anschluß der Steuersignale

SubD–Buchse, 9–polig für CAN–Anschluß

SubD–Buchse, 9–polig für Host–PC Anschluß

SubD–Buchse, 9–polig für Resolver–Anschluß

Combicon–Stecker, 4–polig für Hilfsspannung und Bremse

Gewindebolzen für Erdanschluß

Combicon–Stecker, 2–polig für Ballastwiderstand

12 Klemmen, $25mm^2$ für Leistungsanschlüsse

SW+
SW–
AGND
PSTOP
NSTOP
DGND
I/O
ENABLE
IDC/VTA
BTB
BTB
SHIELD

X3

X5

ROD/SSI
BUS

X6

X2

PC

RESOLVER

X1.1

+25V
XGND
XGND
BRAKE

X1.2

FBext
+RBext
RBext
–RBext

Achtung !
Gerät führt bis zu 2 Minuten nach dem Abschalten gefährliche Spannung !

Caution !
Terminal voltage is alive up to 2 minutes after switching off !

Seidel

X1.3

+DC +DC –DC –DC U2 V2 W2 PE L1 L2 L3 PE

+DC +DC –DC –DC U2 V2 W2 PE L1 L2 L3 PE

I.10 Frontansicht digifas® 72xx - CAN

Signal-LEDs für Betriebsbereitschaft und Summenfehler

Combicon-Stecker, 12-polig für Anschluß der Steuersignale

SubD-Buchse, 9-polig CAN-Anschluß

SubD-Buchse, 9-polig für Host-PC Anschluß

SubD-Buchse, 9-polig für Resolver-Anschluß

Gewindebolzen für Erdanschluß

Steckerleiste, 12-polig für Leistungsanschlüsse

X3: SW+, SW-, AGND, PSTOP, NSTOP, DGND, I/O, ENABLE, IDC/VTA, BTB, BTB, SHIELD

X5

ROD/SSI BUS

X6 — PC

X2 — RESOLVER

Seidel

digifas® 7200

X1: +25V, XGND, BRAKE, PE, U2, V2, W2, L1, L2, L3, +DC, -DC

6SM

POWER 3/PE~ 50...60Hz 400V

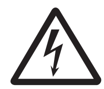
Achtung ! Gerät führt bis zu 2 Minuten nach dem Abschalten gefährliche Spannung !

Caution ! Terminal voltage is alive up to 2 minutes after switching off !

Diese Seite wurde bewußt leer gelassen

II Installation / Inbetriebnahme

II.1 Montage, Installation



Installieren und verdrahten Sie die Geräte immer in spannungsfreiem Zustand. Weder die Leistungsversorgung, noch die 25V-Hilfsspannung, noch die Betriebsspannung eines anderen anzuschließenden Gerätes darf eingeschaltet sein.

Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschrankes (Sperre, Warnschilder etc.). Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.

Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Es könnte zu Zerstörungen der Elektronik kommen.

Restladungen in den Kondensatoren können auch mehrere Minuten nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen. Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.

Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.

Stellen Sie die Stationsadresse des Servoverstärkers am CAN-Bus ein (Kapitel II.1.4). Die Stationsadresse darf nur im spannungslosen Gerätezustand eingestellt werden.

Montieren Sie den Servoverstärker wie in den Installationsanleitungen digifas® 7100/7200 beschrieben. Beachten Sie alle Sicherheitshinweise in der zum Servoverstärker gehörenden Installationsanleitung. Beachten Sie alle Hinweise zu Einbaulage, Umgebungsbedingungen und Verdrahtung, sowie Absicherung.

Benutzen Sie für den Anschluß der Steuerung den Anschlußplan in Kapitel II.1.2 in diesem Handbuch. Den Motor- und Leistungsanschluß, sowie Hinweise zu EMV-gerechtem Systemaufbau finden Sie in der Installationsanleitung des verwendeten Servoverstärkers.

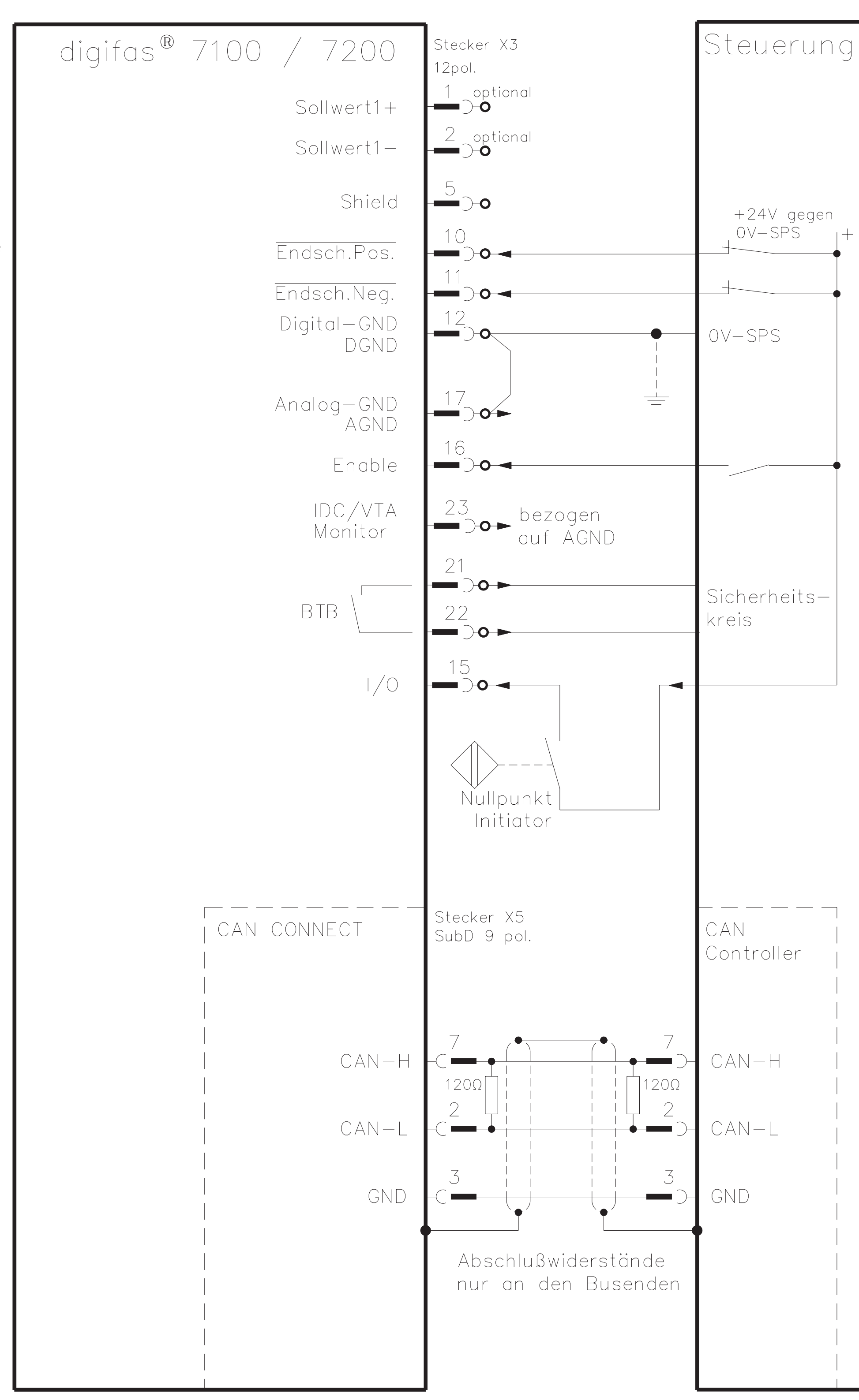
Die Verdrahtung des analogen Sollwerteingangs und der Anschluß des Positionsinterfaces nach dem Anschlußbild der Installationsanleitung entfällt.

II.1.1 Anschlußtechnik

Netz-, Motoranschluß :	siehe Installationsanleitung digifas® 7100 bzw. digifas® 7200
Analoge Sollwerte :	ohne Funktion
Digitale Steuersignale :	siehe Anschlußplan in Kapitel II.1.2, Leiterquerschnitt 0,5mm²
CAN-Anschluß :	- siehe Anschlußplan in Kapitel II.1.2 - Bus-Leitung nach ISO 11898 verwenden, siehe Kapitel I.6

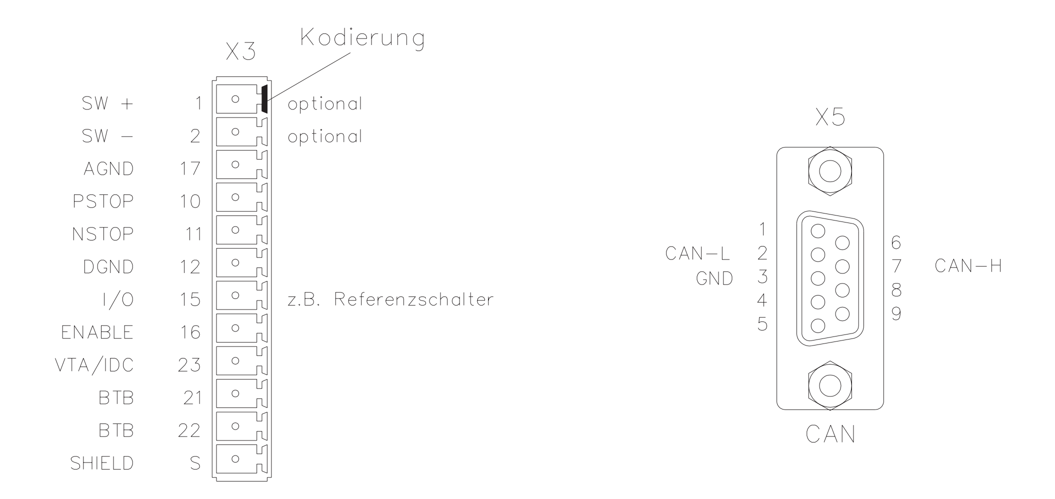
II.1.2 Anschlußbild CAN CONNECT

Motoranschluß und Leistungseinspeisung siehe Installationsanweisung im entsprechenden Reglerhandbuch.



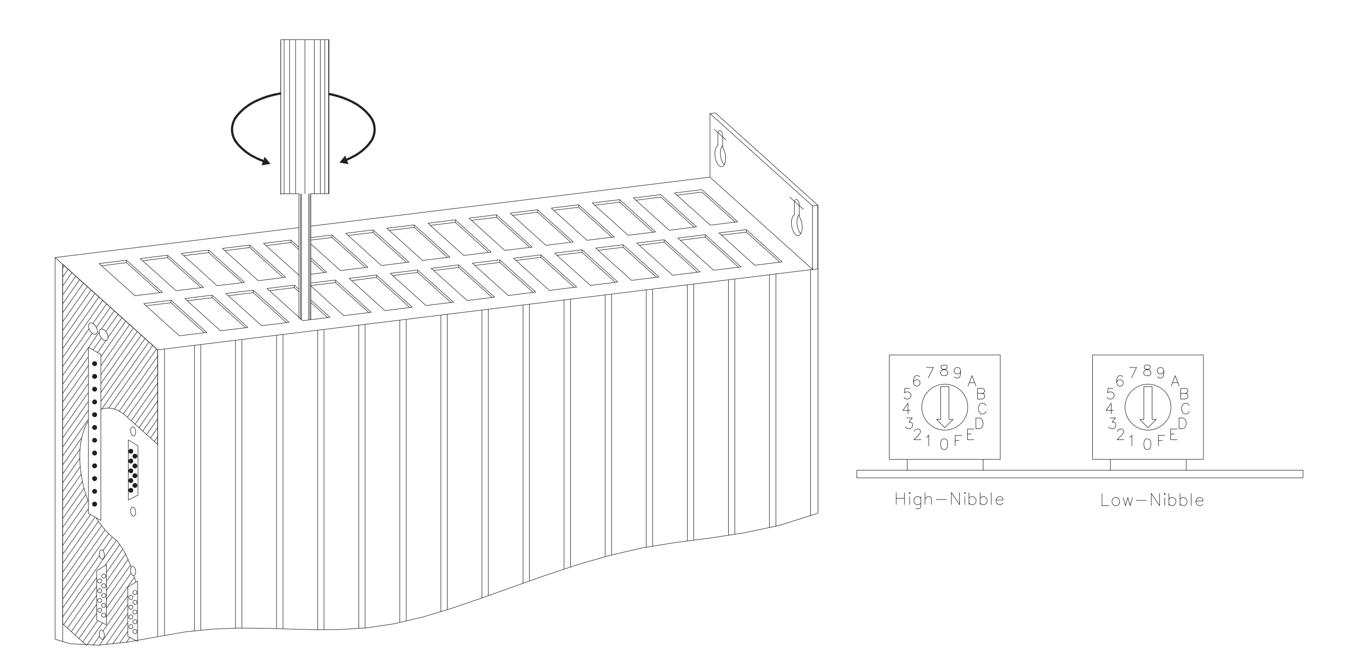


II.1.3 Steckerbelegung





II.1.4 Kodierschalter für Stationsadresse



II.2 Inbetriebnahme



Nur Fachpersonal mit fundierten Kenntnissen in Regelungstechnik und Antriebstechnik darf den Servoverstärker in Betrieb nehmen.

Montage / Installation prüfen

Prüfen Sie, ob alle Sicherheitshinweise im Installationshandbuch des Servoverstärkers und im vorliegenden Handbuch beachtet und umgesetzt wurden. Kontrollieren Sie die eingestellte Stationsadresse.

PC anschließen, BS7200 starten

Zum Parametrieren des Servoverstärkers verwenden Sie die Bediensoftware BS7200. Stellen Sie die Kommunikation auf “Führung vom PC” ein (Menüseite CONNECT der Bediensoftware).

Grundfunktionen in Betrieb nehmen

Nehmen Sie nun die Grundfunktionen des Servoverstärkers in Betrieb und optimieren Sie Strom- und Drehzahlregler. Dieser Teil der Inbetriebnahme ist in der Installations- / Inbetriebnahmeanweisung des verwendeten Servoverstärkers genauer beschrieben.

Profil auswählen

Stellen Sie das Profil auf "CANopen" ein (Menüseite CONNECT)

Parameter speichern

Speichern Sie die Parameter nach erfolgter Optimierung im Servoverstärker.

Buskommunikation in Betrieb nehmen

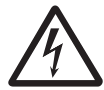
Nehmen Sie das Enable-Signal weg (Klemme X3.16) und schalten Sie die Leistungs- sowie die Hilfsspannungsversorgung des Servoverstärkers aus und wieder ein (reset).

Voraussetzung: das in Kapitel III beschriebene Software-Protokoll ist auf dem Master realisiert.

Passen Sie die Baudrate des digifas® an die des Masters an.

Test der Kommunikation

Vorschlag : Fordern Sie das Emergency-Objekt an.



Vorsicht !
Stellen Sie sicher, daß auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine maschinelle oder personelle Gefährdung eintreten kann.

Lageregler in Betrieb nehmen

Schalten Sie den Servoverstärker mit Hilfe der Bedienersoftware BS7200 wieder auf Führung vom PC um.

Nehmen Sie den Lageregler in Betrieb, wie in Kapitel II.2.1(Linearachse) bzw. Kapitel II.2.2 (Rundachse) beschrieben.



II.2.1 Linearachse



Die unten genannten Parameterwerte für die Inbetriebnahme des Lagereglers sind nicht für alle Anlagen sinnvoll oder **können für manche Anlagen gefährlich sein.**
Prüfen Sie daher unbedingt die Werte. Wenn Sie Werte verändern müssen, beachten Sie unbedingt, daß es hier zunächst nur um eine Funktionsprüfung geht.
Stellen Sie absolut sichere Werte ein, die keinesfalls zu einer Beschädigung der Maschine führen können. Lesen Sie auch Kapitel V !

II.2.1.1 Inbetriebnahme Lageregler für Linearachse

1. — Wählen Sie in der Bedienersoftware die Menüseite CONNECT an und stellen Sie die Lageregler-Parameter (nach Überprüfung, ob die Anlage die Werte zuläßt) wie folgt ein:

Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung
Kp	0,1...0,3	Nullpunktoffset	0
Ff	1	In Position	Fenster größer als die Anwendung erfordert
t_beschl_min	Die doppelte min. Beschleunigungszeit, die die Anlage zuläßt	Schleppfehler	Fenster größer als die Anwendung erfordert
v_max	kleiner als 50% der maximalen Lastgeschwindigkeit	Endsch. 1	30% des erlaubten Verfahrweges vom Nullpunkt gerechnet
t_not	Min. Bremszeit, die die Anlage zuläßt	Endsch. 2	70% des erlaubten Verfahrweges vom Nullpunkt gerechnet
Auflösung	Verfahrweg / Motorumdrehung	Achstyp	linear
Zählrichtung	je nach Anwendung	Führung vom	PC

2.— Stellen Sie die Baudrate ein

3.— Speichern Sie die eingestellten Parameter im EEPROM des Verstärkers ab (Menüseite Verwaltung, Speichern in EEPROM=1)

4.— Stellen Sie nun auf “Führung vom BUS”

5.— Schalten Sie die 25V-Versorgung des Reglers aus und wieder ein. Die neu eingestellte Baudrate wird erst nach Aus- und Wiedereinschalten des Verstärkers aktiv.

6.— Leistungsversorgung einschalten, Enable-Signal für den Verstärker einschalten (Zustimmungstaster)

7. — Setzen Sie den Referenzpunkt oder führen Sie eine Referenzfahrt aus. Prüfen Sie, ob die Last sich im Referenzpunkt befindet.

8.— Optimieren Sie das Regelverhalten (siehe Kapitel II.2.1.2)

9. — Stellen Sie zum Abschluß folgende Parameter der Anwendung entsprechend ein : Software-Endschalter 1 und 2, Schleppfehler-Fenster, InPositions-Fenster, Nullpunktoffset, t_beschl_min, v_max, t_not

II.2.1.2 Hinweise zur Optimierung der Linearachse



Strom-, Drehzahl- und Lageregler arbeiten als klassische Kaskadenregelung. Es ist daher Voraussetzung für eine Optimierung des Lagereglers, daß der innere Drehzahlregelkreis korrekt, d.h. steif, eingestellt ist, bevor die Optimierung des Lagereglers vorgenommen wird.

1. — Fahren Sie den Antrieb mittels Direktaufträgen zwischen zwei Punkten mit niedriger Geschwindigkeit.

2. — Verändern Sie den Ff-Faktor solange, bis die Schleppfehleranzeige (Istwertanzeige auf der Connect-Seite) beim Beschleunigen minimal wird.

Anwender-Hinweis:
Bei positiver Drehrichtung sollte der Schleppfehler positiv sein, da der Antrieb dann leicht hinterher läuft (Ff vergrößern). Bei negativem Schleppfehler (Ff verkleinern) eilt der Antrieb seinem Sollwert voraus (wird übersteuert).
Bei negativer Drehrichtung gilt sinngemäß das gleiche.

3. — Wiederholen Sie die Punkte 1 und 2 in mehreren Schritten mit veränderter Geschwindigkeit (v_soll) und veränderten Beschleunigungs-/Bremszeiten, bis die gewünschte Lastgeschwindigkeit und das gewünschte Brems-/Beschleunigungsverhalten erreicht wird.
Je nach anzutreibender Masse kann es vorkommen, daß alleine mit dem Ff-Faktor die gewünschte Lastgeschwindigkeit nicht erreicht wird. In diesem Fall muß der Kp-Faktor leicht erhöht werden.

4. — Der Kp-Faktor wird solange erhöht, bis der Regler leicht zu schwingen beginnt und dann wieder etwas zurückgenommen. Mit Hilfe eines Oszilloskops kann der Einschwingvorgang beim Beschleunigen am Drehzahlmonitor (VTA) des Reglers beobachtet und ggf. der Kp-Faktor angepaßt werden.



Achtung :
Wenn die Enddrehzahl des Motors verändert werden muß, müssen alle vorher eingegebenen Lageregelungs- und Fahrsatzparameter angepaßt werden !
Wenn Irms und / oder Ipeak verändert werden, nachdem der Lageregler optimiert wurde, muß Kp und Ff angepaßt werden !

II.2.2 Rundachse



Die unten genannten Parameterwerte für die Inbetriebnahme des Lagereglers sind nicht für alle Anlagen sinnvoll oder **können für manche Anlagen gefährlich sein.**
Prüfen Sie daher unbedingt die Werte. Wenn Sie Werte verändern müssen, beachten Sie unbedingt, daß es hier zunächst nur um eine Funktionsprüfung geht.
Stellen Sie absolut sichere Werte ein, die keinesfalls zu einer Beschädigung der Maschine führen können. Lesen Sie auch Kapitel V !

II.2.2.1 Inbetriebnahme Lageregler für Rundachse

1. — Wählen Sie in der Bedienersoftware die Menüseite CONNECT an und stellen Sie die Lageregler-Parameter (nach Überprüfung, ob die Anlage die Werte zuläßt) wie folgt ein:

Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung
Kp	0,1...0,3	Nullpunktoffset	0
Ff	1	In Position	Fenster größer als die Anwendung erfordert
t_beschl_min	Die doppelte min. Beschleuni-gungszeit, die die Anlage zuläßt	Schleppfehler	Fenster größer als die Anwendung erfordert
v_max	kleiner als 50% der maximalen Lastgeschwindigkeit	Endsch. 1	entfällt
t_not	Min. Bremszeit, die die Anlage zuläßt	Endsch. 2	entfällt
Auflösung	Verfahrweg / Motorumdrehung	Achstyp	rund
Zählrichtung	je nach Anwendung	Führung von	PC

2.— Stellen Sie die Baudrate ein

3.— Speichern Sie die eingestellten Parameter im EEPROM des Verstärkers ab (Menüseite Verwaltung, Speichern in EEPROM=1)

4.— Stellen Sie nun auf “Führung vom BUS”

5.— Schalten Sie die 25V-Versorgung des Reglers aus und wieder ein. Die neu eingestellte Baudrate wird erst nach Aus- und Wiedereinschalten des Verstärkers aktiv.

6.— Leistungsversorgung einschalten, Enable-Signal für den Verstärker einschalten (Zustimmungstaster)

7. — Setzen Sie den Referenzpunkt oder führen Sie eine Referenzfahrt aus.
Prüfen Sie, ob die Last sich im Referenzpunkt befindet.

8.— Optimieren Sie das Regelverhalten (siehe Kapitel II.2.2.2)

9. — Stellen Sie zum Abschluß folgende Parameter der Anwendung entsprechend ein :
Schleppfehler-Fenster, InPositions-Fenster,
Nullpunktoffset, t_beschl_min, v_max, t_not

II.2.2.2 Hinweise zur Optimierung der Rundachse



Strom-, Drehzahl- und Lageregler arbeiten als klassische Kaskadenregelung. Es ist daher Voraussetzung für eine Optimierung des Lagereglers, daß der innere Drehzahlregelkreis korrekt, d.h. steif, eingestellt ist, bevor die Optimierung des Lagereglers vorgenommen wird.

1. — Fahren Sie den Antrieb mittels Direktaufträgen zwischen zwei Punkten mit niedriger Geschwindigkeit.

2. — Verändern Sie den Ff-Faktor solange, bis die Schleppfehleranzeige (Istwertanzeige auf der Connect-Seite) beim Beschleunigen minimal wird.

Anwender-Hinweis:
Bei positiver Drehrichtung sollte der Schleppfehler positiv sein, da der Antrieb dann leicht hinterher läuft (Ff vergrößern). Bei negativem Schleppfehler (Ff verkleinern) fährt der Antrieb vor seinem Sollwert. Bei negativer Drehrichtung gilt sinngemäß das gleiche.

3. — Wiederholen Sie die Punkte 1 und 2 in mehreren Schritten mit veränderter Geschwindigkeit (v_soll) und veränderten Beschleunigungs-/Bremszeiten, bis die gewünschte Lastgeschwindigkeit und das gewünschte Brems-/Beschleunigungsverhalten erreicht wird.
Je nach anzutreibender Masse kann es vorkommen, daß alleine mit dem Ff-Faktor die gewünschte Lastgeschwindigkeit nicht erreicht wird. In diesem Fall muß der Kp-Faktor leicht erhöht werden.

4. — Der Kp-Faktor wird solange erhöht, bis der Regler leicht zu schwingen beginnt und dann wieder etwas zurückgenommen. Mit Hilfe eines Oszilloskops kann der Einschwingvorgang beim Beschleunigen am Drehzahlmonitor (VTA) des Reglers beobachtet und ggf. der Kp-Faktor angepaßt werden



Achtung :
Wenn die Enddrehzahl des Motors verändert werden muß, müssen alle vorher eingegebenen Lageregelungs- und Fahrsatzparameter angepaßt werden !
Wenn Irms und / oder Ipeak verändert werden, nachdem der Lageregler optimiert wurde, muß Kp und Ff angepaßt werden!



III Software-Protokoll

III.1 Allgemeine Erläuterungen zu CAN

Das hier verwendete Übertragungsverfahren ist in der ISO 11898 (Controller Area Network (CAN) for high-speed communication) definiert. Das in allen CAN-Bausteinen implementierte Schicht 1/2-Protokoll (Physical Layer/Data Link Layer) stellt u. a. die Anforderung von Daten zur Verfügung.

Datentransport bzw. Datenanforderung erfolgen über ein Datentelegramm (Data Frame) mit bis zu 8 Byte Nutzdaten. Das Datentelegramm wird im folgenden auch als Kommunikationsobjekt (COB) bezeichnet.

Kommunikationsobjekte werden durch einen 11 Bit Identifier (ID) gekennzeichnet, der über die Priorität von Objekten bestimmt.

Um die Applikation von der Kommunikation zu entkoppeln, wurde ein Schicht-7-Protokoll (Anwendungsschicht) entwickelt. Die von der Anwendungsschicht bereitgestellten Dienstelemente ermöglichen die Realisierung einer über das Netzwerk verteilten Applikation. Diese Dienstelemente sind in der CAN Applikation Layer (CAL) for Industrial Applikations beschrieben. Auf die CAL ist das Kommunikationsprofil CANopen und das Antriebsprofil aufgesetzt.

III.2 Format eines Kommunikationsobjekts (COB)

SOM	COB-ID	RTR	CTRL	Data Segment	CRC	ACK	EOM

SOM	Start of message
COB-ID	COB-Identifier (11 Bit)
RTR	Remote Transmission Request
CTRL	Control Field (u.a. Data Length Code)
Data Segment	0...8 Byte (Data-COB) 0Byte (Sync-Objekt)
CRC	Prüfsequenz
ACK	Acknowledge Slot
EOM	End of message

III.3 Aufbau des COB-Identifiers

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Bit 0- 6 Modul ID (Stationsnummer, Bereich 1..127; wird über hexadezimal kodierte Drehschalter am Servoverstärker eingestellt, siehe Kapitel II.1.4)
Achtung: Wird eine ungültige Stationsnummer eingestellt (=0 oder >127), so wird die Modul-ID intern auf 1 gesetzt.

Bit 7-10 Function Code (Nummer des im Server definierten Kommunikationsobjektes)

III.3.1 Defaultbelegung des COB-ID nach CANopen

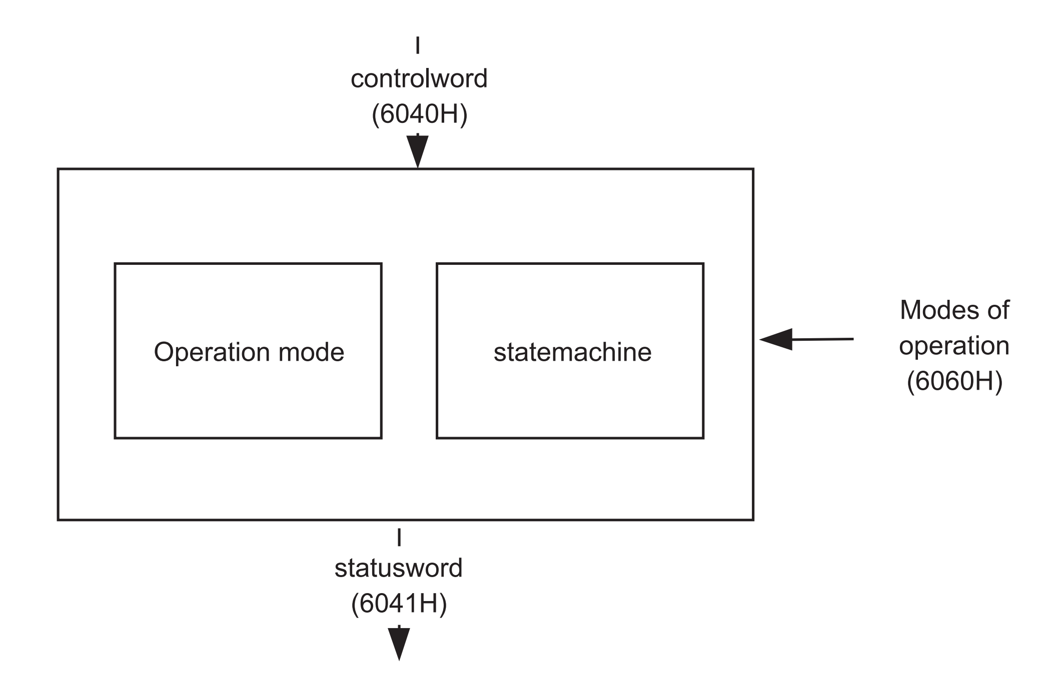
Die folgende Tabelle zeigt die Default - Belegung der COB - Identifier nach dem Einschalten des Servoverstärkers. Die Objekte, die mit einem Index (Communication Parameters at Index) versehen sind, können nach der Initialisierungsphase mit einem neuen Identifier versehen werden. Die Indizes in Klammern sind optional.

Object	Function code (binary)	Resulting COB-IDs	Communication parameters at index
NMT	0000	0	---
SYNC	0001	128	(1005H)
TIME STAMP	0010	256	---
EMERGENCY	0001	129 .. 255	---
PDO 1 (tx*)	0011	385 .. 511	1800H
POD 1 (rx*)	0100	513 .. 639	1400H
PDO 2 (tx)	0101	641 .. 767	1801H
PDO 2 (rx)	0110	769 .. 895	1401H
SDO (tx)	1011	1409 .. 1535	
SDO (rx)	1100	1537 .. 1663	
Nodeguard	1110	1793 .. 1919	(100EH)

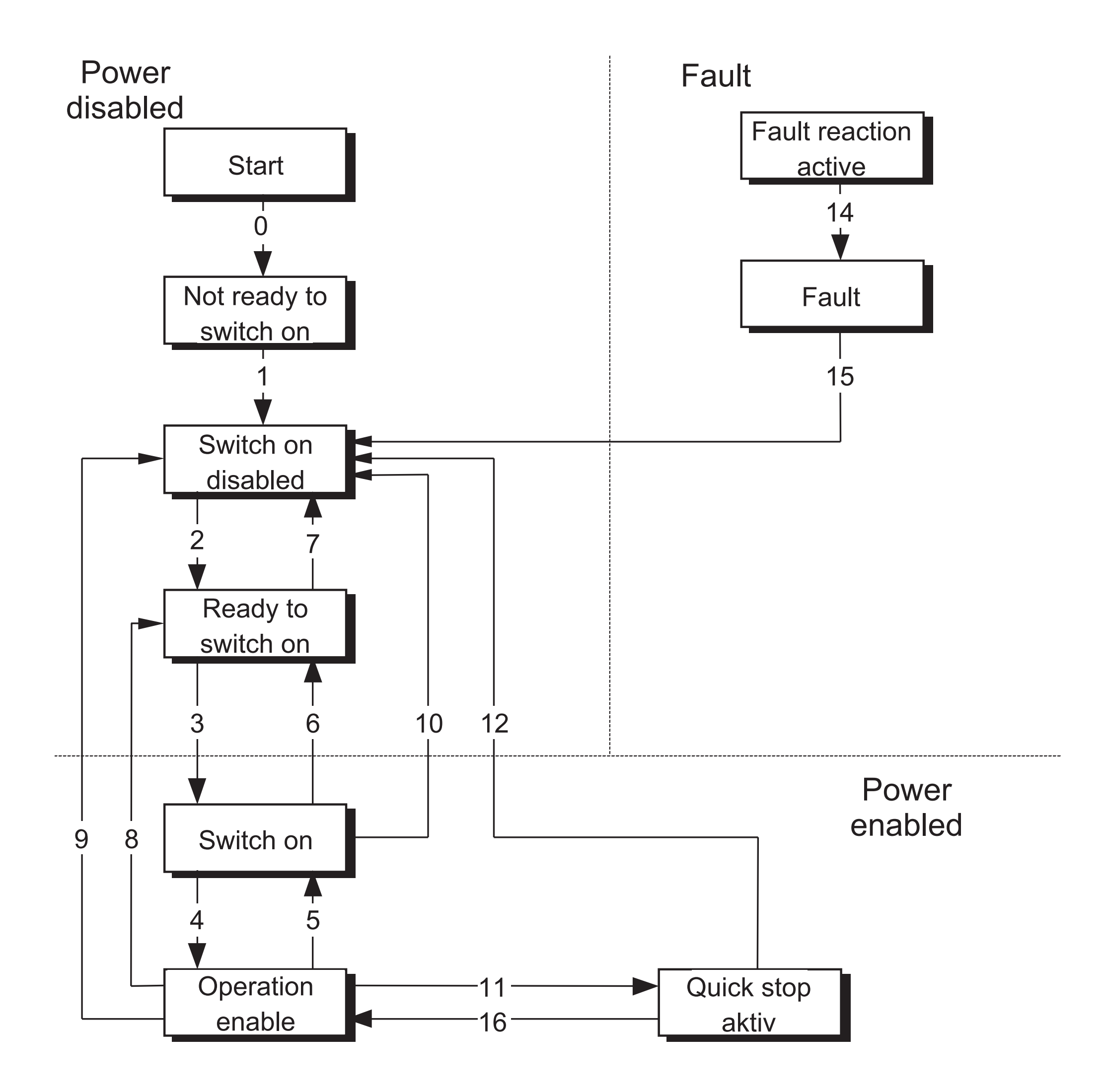
* tx = Senderichtung digifas® ⇒ Master
rx = Senderichtung Master ⇒ digifas®

III.4 Gerätesteuerung

Mit Hilfe der digifas® Gerätesteuerung können sämtliche Fahrfunktionen in den entsprechenden Modi ausgeführt werden. Die Steuerung des digifas® ist über eine modeabhängige Zustandsmaschine realisiert. Zur Steuerung der Zustandsmaschine dient das Steuerwort (Index 6040H). Die Modeeinstellung erfolgt über das Objekt „Modes of Operation“ (Index6060H). Die Zustände der Zustandsmaschine können mit Hilfe des Statuswortes ermittelt werden (Index 6041H).



III.4.1 Zustandsmaschine



III.4.1.1 Zustände der Zustandsmaschine

- Not Ready to Switch On
  digifas® ist nicht einschaltbereit. Es wird keine Betriebsbereitschaft (BTB) vom Reglerprogramm gemeldet.

- Switch On Disable
  - digifas® ist einschaltbereit
  - Parameter können übertragen werden
  - Zwischenkreisspannung kann eingeschaltet werden
  - Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden

- Ready to Switch On
  - Zwischenkreisspannung muß angeschaltet sein.
  - Parameter können übertragen werden
  - Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden

- Switched On
  - Zwischenkreisspannung muß angeschaltet sein.
  - Parameter können übertragen werden
  - Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden
  - Endstufe ist eingeschaltet (Enabled)

- Operation Enable
  - kein Fehler steht an
  - Endstufe ist eingeschaltet (Enabled)
  - Fahrfunktionen sind „Enabled“

- Quick Stop Active
  - Antrieb ist mit der Notbremsrampe gestoppt worden
  - Endstufe ist eingeschaltet (Enabled)

- Fault Reaction Active
  - wird z.Zt. nicht unterstützt

- Fault
  - wird z.Zt. nicht unterstützt

III.4.1.2 Übergänge der Zustandsmaschine

Die Zustandsübergänge werden durch interne Ereignisse (z.B. Ausschalten der Zwischenkreisspannung) und durch die Flags im Steuerwort (Bits 0,1,2,3,7) beeinflusst.

- Übergang 0:
  Ereignis: Reset
  Aktion: Initialisierung

- Übergang 1:
  Ereignis: Initialisierung erfolgreich abgeschlossen. digifas® Betriebsbereit
  Aktion: keine

- Übergang 2:
  Ereignis: Bit 1 (disable Voltage) und Bit 2 (Quick Stop) im Steuerwort gesetzt (‘Shutdown’ command). Zwischenkreisspannung liegt an.
  Aktion: keine

- Übergang 3:
  Ereignis: Bit 0 wird zusätzlich gesetzt (‘Switch On’ command)
  Aktion: Endstufe wird eingeschaltet (Enable), sofern Hardware-Enable anliegt (UND-Verknüpfung). Antrieb hat ein Drehmoment.

- Übergang 4:
  Ereignis: Bit 3 wird zusätzlich gesetzt (‘Enable Operation’ command)
  Aktion: Fahrfunktion in Abhängigkeit des eingestellten Mode wird freigegeben.

- Übergang 5:
  Ereignis: Bit 3 wird gelöscht (‘Disable Operation’ command)
  Aktion: Fahrfunktion wird gesperrt. Antrieb wird mit der relevanten Rampe (modeabhängig) gestoppt. Aktuelle Position wird gehalten

- Übergang 6:
  Ereignis: Bit 0 wird gelöscht (‘Shutdown’ command).
  Aktion: Endstufe wird abgeschaltet (Disable). Antrieb hat kein Drehmoment.



- Übergang 7:
  Ereignis: Bit 1 / Bit 2 werden gelöscht (’Quickstop’ / ‘Disable Voltage’ command)
  Aktion: keine

- Übergang 8:
  Ereignis: Bit 0 wird gelöscht (‘Shutdown’ command).
  Aktion: Endstufe wird abgeschaltet (Disable) - Motor wird momentenlos

- Übergang 9:
  Ereignis: Bit 1 wird gelöscht (‘Disable Voltage’ command)
  Aktion: Endstufe wird abgeschaltet (Disable) - Motor wird momentenlos

- Übergang 10:
  Ereignis: Bit 1 / Bit 2 werden gelöscht (’Quickstop’ / ‘Disable Voltage’ command)
  Aktion: Fahrfunktion in Abhängigkeit des eingestellten Mode wird freigegeben.

- Übergang 11:
  Ereignis: Bit 2 wird gelöscht (’Quickstop’ command)
  Aktion: Antrieb wird mit der Notbremsrampe angehalten. Die Endstufe bleibt „Enabled“. Sollwerte werden gelöscht (Fahrsatznummer, digitaler Sollwert, Geschwindigkeit für Tippbetrieb oder Referenzfahrt).
  Vor dem erneuten Ausführen einer Fahrfunktion muß Bit 2 wieder gesetzt werden

- Übergang 12:
  Ereignis: Bit 1 wird gelöscht (‘Disable Voltage’ command)
  Aktion: Endstufe wird abgeschaltet (Disable) - Motor wird momentenlos

- Übergang 13:
  Ereignis: Wird zur Zeit nicht unterstützt
  Aktion: keine

- Übergang 14:
  Ereignis: Wird zur Zeit nicht unterstützt
  Aktion: keine

- Übergang 15:
  Ereignis: Wird zur Zeit nicht unterstützt
  Aktion: zur Zeit keine

- Übergang 16:
  Ereignis: Bit 2 wird gesetzt
  Aktion: Fahrfunktion ist wieder freigegeben.

III.4.2 Steuerwort

III.4.2.1 Bitbelegung des Steuerwortes

Bit	Name	Kommentar
0	Switch on	---
1	Disable Voltage	---
2	Quick Stop	---
3	Enable Operation	---
4	Operation mode specific	---
5	Operation mode specific	---
6	Operation mode specific	---
7	Reset Fault	Wird z. Zt. nicht unterstützt
8	Halt	Zwischenstop
9	reserved	---
10	reserved	---
11	Schleppfehler und Ansprechüberwachung quittieren	---
12	Manufacturer specific	---
13	Manufacturer specific	---
14	Manufacturer specific	---
15	Manufacturer specific	---

III.4.2.2 Kommandos des Steuerwortes

Command	Bit 7 Fault Reset	Bit 3 Enable Operation	Bit 2 Quick Stop	Bit 1 Disable Voltage	Bit 0 Switch on	Übergänge
Shutdown	X	X	1	1	0	2, 6, 8
Switch on	X	X	1	1	1	3
Disable Voltage	X	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Quick Stop	X	X	0	1	X	7, 10, 11
Disable Operation	X	0	1	1	1	5
Enable Operation	X	1	1	1	1	16
Fault Reset	Not supported	X	X	X	X	15

Mit X gekennzeichnete Bits sind irrelevant.

III.4.2.3 Modeabhängige Bits im Steuerwort

Dier folgende Tabelle beschreibt die modeabhängigen Bits im Steuerwort. Es werden z. Zt. nur herstellerspezifische Modi unterstützt. Die einzelnen Modi werden mit dem Objekt "Modes of operation" (Index6060H) eingestellt.

Operation mode	Bit 4	Bit 5	Bit 6
Lage	reserviert	reserviert	reserviert
Drehzahl digital	reserviert	reserviert	reserviert
Strom digital	reserviert	reserviert	reserviert
Drehzahl analog	reserviert	reserviert	reserviert
Strom analog	reserviert	reserviert	reserviert
Trajektorie	reserviert	reserviert	reserviert
Referenzierung	Referenzfahrt starten	reserviert	Setze Referenzpunkt an momentaner Position
Tippbetrieb	reserviert	reserviert	reserviert

III.4.2.4 Beschreibung der restlichen Bits im Steuerwort

Im Folgenden werden die restlichen Bits des Steuerwortes beschrieben.

Bit 6 Referenzpunkt setzen
Wird Bit 6 gesetzt, so wird die momentane Position zum Referenzpunkt erklärt. Das Bit 12 im Statusregister wird gesetzt und die Positionierfunktionen werden freigegeben.



Sorgen Sie dafür, daß bei Anwendung dieser Funktion die Lage des Referenzpunktes die nachfolgenden Positioniervorgänge zuläßt. Die im digifas® parametrierten Software-Endschalter sind ggf. unwirksam. Die Achse fährt ggf. auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.

Bit 8 Zwischenstop
Ist Bit 8 gesetzt, wird in sämtlichen Modi der Antrieb gestoppt (Zwischenstop). Die Sollwerte (Geschwindigkeit für Referenzfahrt oder Tippbetrieb, Fahrauftragsnummer, Sollwerte für Digital-mode) der einzelnen Modi bleiben erhalten

Bit 9,10
Diese Bits sind durch das Antriebsprofil (DSP402) reserviert.

Bit 11 Fehler quittieren
Durch Setzen von Bit 11 wird die Ansprechüberwachung und/oder der Schleppfehler quittiert .

Bit 12,13,14,15
Diese Bits sind herstellerspezifisch und reserviert.

III.4.3 Statuswort

Der momentane Zustand der Zustandsmaschine kann mit Hilfe des Statuswortes (Objekt 6041H) abgefragt werden.

III.4.3.1 Bitbelegung des Statuswortes

Bit	Name	Kommentar
0	Ready to switch on	---
1	Switched on	---
2	Operation enable	---
3	Fault	Wird z. Zt. nicht unterstützt
4	Disable voltage	---
5	Quick stop	---
6	Switch on disabled	---
7	Warning	Wird z. Zt. nicht unterstützt
8	Manufacturer specific	reserviert
9	Remote	Wird z. Zt. nicht unterstützt
10	Target reached	Wird z. Zt. nicht unterstützt
11	Internal limit active	Wird z. Zt. nicht unterstützt
12	Operation mode specific	reserviert
13	Operation mode specific	reserviert
14	Manufacturer specific	reserviert
15	Manufacturer specific	reserviert

III.4.3.2 Zustände der Statusmaschine

State	Bit 6 switch on disable	Bit 5 quick stop	Bit 3 fault	Bit 2 operation enable	Bit 1 switched on	Bit 0 ready to switch on
Not ready to switch on	0	X	0	0	0	0
Switch on disabled	1	X	0	0	0	0
Ready to switch on	0	1	0	0	0	1
Switched on	0	1	0	0	1	1
Operation enabled	0	1	0	1	1	1
Fault	Wird z. Zt. nicht unterstützt					
Fault reaction active	Wird z. Zt. nicht unterstützt					
Quick stop active	0	0	0	1	1	1

Die mit X gekennzeichneten Bits sind irrelevant

III.4.3.3 Beschreibung der restlichen Bits im Statuswort

Bit 4: voltage_disable
Die Zwischenkreisspannung liegt an, wenn das Bit gelöscht ist.
Bit 7: warning (wird z. Zt. nicht unterstützt)
Für das Setzen von Bit 7 kann es mehrere Gründe geben, die zu dieser Warnung geführt haben. Der Grund für diese Warnung kann anhand des Objekts 1002H „herstellerspezifisches Statusregister“ ermittelt werden. Die folgende Tabelle zeigt die relevanten Bits im Objekt 1002H für diese Warnung.

Bit Nr.	Wert bei Warnung	Beschreibung
4	1	Software-Endschalter 1 hat angesprochen
5	1	Software-Endschalter 2 hat angesprochen
6	1	Hardware-Endschalter hat angesprochen
8	0	Schleppfehler
14	1	Ballastleistung überschritten
22	1	EEPROM-Zugriff gesperrt
30	1	Hardware-Endschalter links
	0	Hardware-Endschalter rechts

Bit 9: remote (wird z. Zt. nicht unterstützt)
Bit 10: target_reached (wird z. Zt. nicht unterstützt)
Bit 10 wird unter folgenden Bedingungen gesetzt:

- Antrieb meldet „In Position“ (Objekt 1002H „herstellerspezifisches Statusregister“ Bit 10). „In Position“ wird nach folgenden Ereignissen gemeldet:
  - Referenzpunkt wurde gesetzt
  - nach Bearbeitung eines Fahrauftrages (Mode Lage) hat der Antrieb seine Zielposition erreicht
- Bit 8 „Halt“ im Steuerwort wurde gesetzt
- Antrieb im Stillstand (Drehzahl „0“) (s. auch Objekt 1002H „herstellerspezifisches Status-register“ Bit 2). In diesem Fall zeigt Bit 10 an, daß die Drehzahl „0“ ist (Stillstand der Achse).



Bit 11: internal_limit_active (wird z. Zt. nicht unterstützt)
Für das Setzen von Bit 11, kann es mehrere Gründe geben, die zu dieser internen Begrenzung geführt haben. Der Grund für diese internen Begrenzung kann anhand des Objekts 1002H „herstellerspezifisches Statusregister“ ermittelt werden. Die folgende Tabelle zeigt die relevanten Bits im Objekt 1002H für diese Warnung.

Bit Nr.	Wert	Beschreibung
7	0	I^2t-Begrenzung ist aktiv
13	0	Geschwindigkeits/Beschleunigungsbegrenzung ist aktiv

III.5 Kommunikationsprofil

In diesem Kapitel wird nicht die Funktionsweise des Kommunikationsprofils CANopen beschrieben, sondern nur die Handhabung der verwendeten bzw. implementierten Objekte (z.B.: SDO, PDO, EMERGENCY, ...). Als Grundlage hierzu dient die CAL (CAN Application Layer DS201...207).
Es können vier Nachrichtentypen (Messages / Objects), die im Folgenden beschrieben werden, nach ihrer Funktionalität unterschieden werden (s. DS 301):

- „Administrative Messages“ (Layer Management, Network Management, Identifier Distribution Messages)
- „Service Data Messages“
- „Process Data Messages“
- „Pre - defined Communication Objekts“ (Synchronisation -, Time Stamp -, Emergency Messages).

III.5.1 Administrative Messages

Das Netzwerk - Management ist gemäß dem CANopen Standard implementiert. Die entsprechende Zustandsmaschine ist nach dem Zustandsdiagramm, das die vier Zustände „Initialisation“, „Pre - Operational“, „Prepared“, „Operational“ unterstützt, umgesetzt worden. Die Zustandsmaschine wird mit den entsprechenden NMT - Messages (z.B. Start Remote Node) bedient.

III.5.2 Service Data Messages

Gemäß der CAL Spezifikation (DS202-1) werden die folgenden Dienste mit Hilfe der „Service Data Objects“ (SDO) unterstützt:

- Domain Download
- Domain Upload
- Abort Domain

Es sind folgende Dienste in Vorbereitung (Segmenttransfer):

- Initiate Domain Download
- Download Domain Segment
- Initiate Domain Upload
- Upload Domain Segment

Der Aufbau und die Funktionsweise der SDOs sind dem Kommunikationsprofil CANopen (DS301) zu entnehmen.

III.5.2.1 Beschreibung Objektverzeichnis

Die folgende Tabelle beschreibt das Objektverzeichnis (Object Dictionary). Die erste Spalte beinhaltet den Index des Objekts. Handelt es sich bei einem Objekt um eine Struktur, sind die Subindizes in der entsprechenden Spalte nach CANopen Konvention aufgeführt.
Kann eine Komponente eines PDOs nicht verarbeitet werden (z.B. Grenzwert überschritten) wird die weitere Verarbeitung des PDOs abgebrochen und ein EMERGENCY- Objekt gesendet. Im herstellerspezifischen Bereich des Objekts wird dann eine entsprechende Kennung der fehlerhaften Komponente eingetragen (Kapitel III.5.4.2)

Index	Beschreibung des Index	Subindex	Beschreibung / Referenzen	Datentyp	Zugriff
Communication profile area (DS 301)					
1000H	Gerätetyp	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.1	32 Bit Int.	r
1001H	Fehlerregister	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.2	8 Bit Char	r
1002H	Herstellerspezifisches Statusregister	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.3	32 Bit Int.	r
1005H	COB-ID SYNC message	---	Siehe CANopen (DS 301)	32 Bit Int.	r
1008H	Gerätename	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.4	4 Char	r
100AH	Softwareversion	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.5	4 Char	r
100BH	Knotenadresse	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.6	32 Bit Int.	r
100CH	Guard time	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.7	16 Bit Int.	r/w
100DH	Life time factor	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.8	8 Bit Char	r/w
Receive PDO communication parameter (DS 301)					
1400H	1st receive PDO parameter	---		---	
1401H	2nd receive PDO parameter	---		---	
Receive PDO Mapping parameter (DS 301)					
1600H	1st receive PDO Mapping	---		---	
1601H	2nd receive PDO Mapping	---		---	
Transmit PDO communication parameter (DS 301)					
1800H	1st transmit PDO parameter	---		---	
1801H	2nd transmit PDO parameter	---		---	
Transmit PDO Mapping parameter (DS 301)					
1A00H	1st transmit PDO Mapping	---		---	
1A01H	2nd transmit PDO Mapping	---		---	
Device profile drives and motion control (DSP 402) / manufacturer specific profile area (DSP 402)					
2000H	Stromregler	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	I_{RMS} - Effektivstrom	32 Bit Float	r/w
		2	I_{PEAK} - Spitzenstrom	32 Bit Float	r/w
		3	Kp - Verstärkung Stromregler	32 Bit Float	r/w
		4	Tn - Nachstellzeit Stromregler	32 Bit Float	r/w
		5	I^2T - Zeit	16 Bit Int.	r/w
		6	Stromvoreilung	8 Bit Char	r/w
		7	Ke	16 Bit Int.	r/w
		8	Motorinduktivität	32 Bit Float	r/w
		9	I^2T - Meldung	8 Bit Char	r/w
2010H	Drehzahlregler	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	Kp - Verstärkung Drehzahlregler	16 Bit Int.	r/w
		2	Tn - Nachstellzeit Drehzahlregler	32 Bit Float	r/w
		3	PID-T2 2. Zeitkonstante Drehzahlregler	16 Bit Int.	r/w
		4	Sollwert - Offset	32 Bit Float	r/w
		5	Sollwertrampe aufsteigend	16 Bit Int.	r/w
		6	Sollwertrampe absteigend	16 Bit Int.	r/w
		7	Enddrehzahl Tachorückführung	16 Bit Int.	r/w
		8	DC - Monitor	8 Bit Char	r/w
		9	Endschalter - Vorwahl	8 Bit Char	r/w
		10	Einsatz Phi	16 Bit Int.	r/w
		11	Endwert Phi	16 Bit Int.	r/w
		12	Tachogrenzfrequenz	32 Bit Float	r/w
		13	Gleichlaufkorrektur	8 Bit Char	r/w

Index	Beschreibung des Index	Subindex	Beschreibung / Referenzen	Datentyp	Zugriff
2020H	Lageregler	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	Kp - Verstärkung Lageregler	32 Bit Float	r/w
		2	Ff - Vorsteuerungsfaktor Lageregler	32 Bit Float	r/w
		3	t_not minimale Bremsbeschleunigungszeit	16 Bit Int.	r/w
		4	t_beschl_min minimale Beschleunigungszeit	16 Bit Int.	r/w
		5	v_max maximale Geschwindigkeit	32 Bit Float	r/w
		6	Schleppfehlerfenster	32 Bit Float	r/w
		7	In-Positionsfenster	32 Bit Float	r/w
		8	Auflösung (Inkremente an SI-Einheit anpassen)	32 Bit Float	r/w/d
		9	Auflösung (SI-Einheit an Inkremente anpassen)	32 Bit Float	r/w/d
		10	Achstyp	8 Bit Char	r/w
		11	Zählrichtung	8 Bit Char	r/w
		12	Rampenart	8 Bit Char	r/w
		13	Art der Referenzfahrt	8 Bit Char	r/w
		14	Nullpunktoffset	32 Bit Float	r/w
		15	Referenzoffset	32 Bit Float	r/w
		16	Endschalter 1	32 Bit Float	r/w
		17	Endschalter 2	32 Bit Float	r/w
		18	Wichtung Position	16 Bit Int.	r/w/d
		19	Wichtung Geschwindigkeit	16 Bit Int.	r/w/d
2022H	Positionierdaten für den Mode 'Lage'	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	Geschwindigkeit Referenzfahrt	32 Bit Int.	r/w
		2	Geschwindigkeit Tippbetrieb	32 Bit Int.	r/w
		3	Schreiben/Lesen Position (SI)	32 Bit Int.	r/w/a
		4	Schreiben/Lesen Geschw. (SI)	32 Bit Int.	r/w/a
		5	Schreiben/Lesen Rampen (SI)	32 Bit Int.	r/w
		6	Fahrauftragsart (abs./rel.)	16 Bit Char	r/w
		7	Speichern lokaler Fahrauftrag	8 Bit Char	w/a
		8	Laden Fahrauftrag aus Speicher	8 Bit Char	w/a
		9	Fahrauftragsnummer	8 Bit Char	r/w
		10	Position Inkremente (i.V.)	32 Bit Int.	r/w
		11	Skalierung Geschwindigkeit (overwrite in %)	8 Bit Char	r/w
		12	Meldeschwelle Drehrichtung neg.	32 Bit Int.	r/w
		13	Meldeschwelle Drehrichtung pos.	32 Bit Int.	r/w
2040H	Motorparameter	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	Motorpolzahl	8 Bit Char	r/w
		2	Resolverpolzahl	8 Bit Char	r/w
		3	reserviert	---	---
2050H	Allgemeine Parameter	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	Seriennummer digifas	32 Bit Int.	r/a
		2	Softwareversion digifas	4 Char	r/a
		3	Seriennummer Interface	32 Bit Int.	r/a
		4	Softwareversion Interface	4 Char	r/a
		5	Kennung digifas	4 Char	r/a
		6	Index für Fehlerstatistik	8 Bit Char	r/w
		7	Fehlerstatistik	32 Bit Long	r
2060H	Sollwerte für den Mode 'digital'	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	Drehzahl oder Stromsollwert	16 Bit Int.	rw

Index	Beschreibung des Index	Subindex	Beschreibung / Referenzen	Datentyp	Zugriff
2070H	Istwerte	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	Istlage (16 Bit / Umdrehung)	16 Bit Int.	r/a
		2	U/Min. (Bez. auf max. Enddrehzahl)	16 Bit Int.	r/a
		3	Position (32 Bit)	32 Bit Int.	r/a
		4	Monitoring (32 Bit)	32 Bit Int.	r/a
		5	Monitoring (16 Bit)	16 Bit int.	r/a
		6	Position (mm)	32 Bit Int.	r/a
		7	Geschwindigkeit	32 Bit Int.	r/a
		8	Schleppfehler	32 Bit Int.	r/a
		9	Strom	32 Bit Float	r/a
		10	Drehzahl	32 Bit Float	r/a
		11	Kühlkörpertemperatur	16 Bit Int.	r/a
		12	Innentemperatur	16 Bit Int.	r/a
		13	Zwischenkreisspannung	16 Bit Int.	r/a
		14	Ballastleistung	16 Bit Int.	r/a
		15	I^2T - Belastung	16 Bit Int.	r/a
		16	Betriebsdauer	32 Bit Float	r/a
		17	Drehwinkel	16 Bit Int.	r/a
2080H	Kommandos	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	Reglerparameter im EEPROM speichern	---	w/a
2090	Konfiguration	0	Anzahl der Einträge	8 Bit Char	r
		1	Auswahl Monitoring 32 Bit	---	r/w
		2	Auswahl Monitoring 16 Bit	---	r/w
		3	I/O - Klemme	8 Bit Char	r/w
		4	Führung	8 Bit Char	r
		5	Reserve	---	---
		6	Reserve	---	---
		7	Ballastleistung	16 Bit Int.	r/w
		8	Vorwahl Ballast (intern/extern)	8 Bit Char	r/w
		9	T_{max} Kühlkörper	8 Bit Char	r/w
		10	T_{max} innen	8 Bit Char	r/w
		11	Vorwahl Bremse	8 Bit Char	r/w
		12	Maske für herstellerspezifisches Statusregister	32 Bit Int.	r/w/a
2600H	1st receive PDO select	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.12	8 Bit Char	r/w
2601H	2nd receive PDO select	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.13	8 Bit Char	r/w
2A00H	1st transmit PDO select	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.14	8 Bit Char	r/w
2A01H	2nd transmit PDO select	---	Siehe Kapitel III.5.2.2.15	8 Bit Char	r/w
Device control (DSP 402)					
6040H	Controlword	---		16 Bit Int.	w
6041H	Statusword	---		16 Bit Int.	r
6060H	Modes of operation	---		8 Bit Char	w
6061H	Modes of operation display	---		8 Bit Char	r

Beschreibung der Spalte "Zugriff":

Abkürzung	Beschreibung	
r	read	Lesezugriff
w	write	Schreibzugriff
a	Ansprechüberwachung	auch bei aktiver Ansprechüberwachung ausführbar
d	disable	nur bei abgeschalteter Endstufe (disable) möglich





III.5.2.2 Beschreibung der Objekte

Objekte die im Folgenden nicht beschrieben sind, sind dem Handbuch „Bedienersoftware BS7200“ Mat.Nr. 82164 zu entnehmen.

III.5.2.2.1 Object 1000H: Device Type

Index	1000H
Kurzbeschreibung	Beschreibung des Gerätetyps
Access	ro
Data type	Integer32
Value Range	siehe unten

Beschreibung:

Der Gerätetyp wird durch ein 32 Bit Datum beschrieben.

MSB LSB

zusätzliche Informationen		Geräte-Profil-Nummer
Endstufenkennung	Gerätetyp	402D
31 24	23 16	15 0

Device Profile Number: 402D

Gerätetyp: 2D (Servo Drive)

Endstufenkennung : (i.V.)

III.5.2.2.2 Object 1001H: Error Register

Index	1001H
Kurzbeschreibung	Fehlerregister
Access	ro
Data type	Unsigned 8
Value Range	siehe unten

Beschreibung:

Im Folgenden wird die Bitbelegung im Fehlerregister beschrieben.

Bit	Beschreibung
0	generic error
1	current
2	voltage
3	temperature
4	communication error
5	device profile specific
6	reserved
7	manufacturer specific

III.5.2.2.3 Object 1002H: Manufacturer Status Register

Index	1002H
Kurzbeschreibung	Herstellerspezifisches Statusregister
Access	ro
Data type	Unsigned 32
Value Range	siehe unten

Bitbelegung :

Bit	Wert	Beschreibung
0	1	Regler einschaltbereit
	0	Regler nicht einschaltbereit
1	1	Regler freigegeben (enable)(HW & SW-Bus)
	0	Regler gesperrt (disable)
2	1	Drehzahl = 0 (Stillstand)
	0	Drehzahl <> 0
3	1	Störung liegt an (siehe Emergency - Objekt)
	0	Regler störungsfrei
4	1	Software - Endschalter 1 hat angesprochen
	0	Software - Endschalter 1 hat nicht angesprochen
5	1	Software - Endschalter 2 hat angesprochen
	0	Software - Endschalter 2 hat nicht angesprochen
6*	1	Hardware - Endschalter hat angesprochen
	0	Hardware - Endschalter hat nicht angesprochen
7	1	Warnung: I^2t-Begrenzung hat angesprochen
	0	Keine Warnung
8	1	Kein Schleppfehler
	0	Schleppfehler
9	1	Externe Führung freigegeben (Busführung)
	0	Führung vor Ort (PC-Führung)
10*	1	In Position (Sollposition erreicht)
	0	Sollposition noch nicht erreicht
11	1	Aktuelle Position = Home Position
	0	Aktuelle Position <> Home Position
12	1	Referenzpunkt gesetzt
	0	Referenzpunkt nicht gesetzt
13	1	Geschwindigkeits-/Beschleunigungsbegrenzung aktiv
	0	Keine Begrenzung
14	1	Ballastleistung überschritten
	0	Ballastleistung nicht überschritten
15	1	reserviert
	0	reserviert
16	1	reserviert
	0	reserviert
17	1	Bremse geschlossen
	0	Bremse gelöst
18	1	reserviert
	0	reserviert
19	1	reserviert
	0	reserviert
20	1	reserviert
	0	reserviert
21	1	reserviert
	0	reserviert
22	1	EEPROM-Zurgiff gesperrt
	0	EEPROM-Zugriff frei



Bit	Wert	Beschreibung
23	1	Reglerfreigabe ein (über Bus)
	0	Reglerfreigabe aus
24	1	Meldeschwelle 1 unterschritten
	0	Meldeschwelle 1 nicht unterschritten
25	1	Meldeschwelle 2 überschritten
	0	Meldeschwelle 2 nicht überschritten
26	1	reserviert
	0	reserviert
27	1	reserviert
	0	reserviert
28	1	reserviert
	0	reserviert
29	1	Mit Bremse
	0	Ohne Bremse
30*	1	HW-Endschalter rechts
	0	HW-Endschalter links
31*	1	Daten werden umgerechnet
	0	Daten werden nicht umgerechnet

* siehe nähere Erläuterung unten

Bit 6, 30 : Bit 30 ist nur auszuwerten, wenn Bit 6 gesetzt ist.

Bit 10 : Bit 10 (In Position) wird gesetzt, sobald das „In Position“ – Fenster erreicht wird. Nach dem Start eines neuen Fahrauftrags wird das „In Position“ – Bit auf jeden Fall für eine Zeit von 5 ms (ab Software 8C05) weggenommen. Somit kann es danach flankengetriggert ausgewertet werden. Zu beachten ist, daß keine Positionierungen innerhalb des „In Position“ – Fensters ausgeführt werden, für kleine Wegstrecken muß es daher entsprechend eingestellt werden

Bit 31 : Bit 31 wird gesetzt, wenn Daten aufgrund einer Auflösungsänderung umgerechnet werden. Dieser Umrechnungsvorgang kann bis zu 38 Sekunden in Anspruch nehmen und sollte aus diesem Grund nur beim Einrichten einer Anlage verändert werden. In dieser Zeit werden keine Kommandos bearbeitet oder beantwortet. Das Status- und Emergency-Objekt kann weiterhin angefordert werden.

III.5.2.2.4 Object 1008H: Manufacturer Device Name

Index	1008H
Kurzbeschreibung	Gerätename
Access	ro
Data type	Visible string
Value Range	---

Beschreibung :

Der Gerätename besteht aus vier ASCII-Zeichen und hat die Buchstaben "DFAS" zum Inhalt.

III.5.2.2.5 Object 100AH: Manufacturer Software Version

Index	100AH
Kurzbeschreibung	Softwareversion
Access	ro
Data type	Visible string
Value Range	---

Beschreibung :

Die Interface - Softwareversion besteht aus vier ASCII-Zeichen und setzt sich aus drei Ziffern und einem Buchstaben zusammen (zum Beispiel "7C60")

III.5.2.2.6 Object 100BH: Node-ID

Index	100BH
Kurzbeschreibung	Stationsadresse
Access	ro
Data type	Unsigned 32
Value Range	1 .. 127

Beschreibung :

Über das Objekt "Node-ID" kann die Stationsadresse ausgelesen werden.

III.5.2.2.7 Object 100CH: Guard Time

Index	100CH
Kurzbeschreibung	Guard Time
Access	rw
Data type	Unsigned 16
Value Range	0 .. 65535

Beschreibung :

Das Produkt der Objekte „Guard Time“ und „Life Time Factor“ ergibt die Ansprechüberwachungszeit. Die „Guard Time“ wird in Millisekunden angegeben. Die Ansprechüberwachung wird erst mit dem ersten „Nodeguard - Objekt“ aktiv (s. CANopen DS301). Wird der Wert des Objekts „Guard Time“ zu Null gesetzt, ist die Ansprechüberwachung inaktiv.

III.5.2.2.8 Object 100DH: Life time Factor

Index	100DH
Kurzbeschreibung	Life Time Factor
Access	rw
Data type	Unsigned 8
Value Range	0 .. 255

Beschreibung :

Das Produkt der Objekte „Guard Time“ und „Life Time Factor“ ergibt die Ansprechüberwachungszeit. Die Ansprechüberwachung wird erst mit dem ersten „Nodeguard - Objekt“ aktiv (s. CANopen DS301). Wird der Servoverstärker innerhalb dieser Ansprechüberwachungszeit nicht über den Bus angesprochen, wird automatisch ein Emergency – Object mit einer entsprechenden Fehlermeldung ausgelöst. Wird der Wert des Objekts „Life Time Factor“ zu Null gesetzt, ist die Ansprechüberwachung inaktiv.

III.5.2.2.9 Object 2022H: Positionierdaten für den Mode Lage

Index	2022H
Kurzbeschreibung	Positionierdaten für den Mode Lage
Object code	RECORD
Number of elements	13

Beschreibung :

Über diesen Index werden alle Bewegungsdaten für Positioniervorgänge vorgegeben. Dabei werden die Position (Ausnahme: Subindex 10) und die Geschwindigkeiten in SI – Einheiten übergeben (Ausnahme: Subindex 11), wobei mit den Wichtungsfaktoren für Position oder Geschwindigkeit die Zahl der Nachkommastellen eingestellt werden. Also:

$$SI - Wert = \frac{Integer32}{10^{Wichtungsfaktor}}$$

Beschreibung der Subindizes :

Subindex	01H
Kurzbeschreibung	Geschwindigkeit für die Referenzfahrt
Einheit	mm/s
Access	rw
PDO gemappt	nein
Data type	Integer 32
Value range	$(-2^{31})-(2^{31}-1)$
Defaultvalue	0

Beschreibung : Die Geschwindigkeit für die Referenzfahrt ist ein mit dem Wichtungsfaktor für die Geschwindigkeit (Index 2020H, Subindex 13H) gewichteter Parameter. Zu beachten ist, daß die Geschwindigkeit für die Referenzfahrt auf 10% der eingestellten Maximalgeschwindigkeit begrenzt ist (Index 2020H, Subindex 05H). Die Übernahme einer größeren Geschwindigkeit wird vom Regler verweigert. Dieses Objekt ist nur wirksam, wenn Quick stop, Referenzfahrt und Tippbetrieb nicht aktiv sind und wenn kein Fahrauftrag in Bearbeitung ist.

Subindex	02H
Kurzbeschreibung	Geschwindigkeit für den Tippbetrieb
Einheit	mm/s
Access	rw
PDO gemappt	nein
Data type	Integer 32
Value range	(-2^{31})-$(2^{31}$-1)
Defaultvalue	0

Beschreibung: Die Geschwindigkeit für den Tippbetrieb ist ein mit dem Wichtungsfaktor für die Geschwindigkeit (Index 2020H, Subindex 13H) gewichteter Parameter. Tippen kann auch ohne gesetzten Referenzpunkt ausgeführt werden, allerdings nur mit einer auf 10% der eingestellten Maximalgeschwindigkeit (Index 2020H, Subindex 05H) begrenzten Geschwindigkeit.
Die Übernahme einer größeren Geschwindigkeit wird vom Regler verweigert. Dabei werden keine Softwareendschalter überwacht. Bei gesetztem Referenzpunkt kann mit der eingestellten Maximalgeschwindigkeit gefahren werden, bei eingestellter Linearachse werden dabei die Softwareendschalter überwacht. Dieses Objekt ist nur wirksam, wenn Quick stop, Referenzfahrt und Tippbetrieb nicht aktiv sind und wenn kein Fahrauftrag in Bearbeitung ist.

Subindex	03H
Kurzbeschreibung	Sollposition für Fahraufträge
Einheit	mm
Access	rw
PDO gemappt	PDO Fahrsatz (rx)
Data type	Integer 32
Value range	(-2^{31})-$(2^{31}$-1)
Defaultvalue	0

Beschreibung: Die Sollposition für Fahraufträge ist ein mit dem Wichtungsfaktor für die Position (Index 2020H, Subindex 12H) gewichteter Parameter. Sie wird im temporären Fahrsatzspeicher abgelegt und für Direktfahraufträge oder zu speichernde Fahraufträge verwendet.

Subindex	04H
Kurzbeschreibung	Sollgeschwindigkeit für Fahraufträge
Einheit	mm/s
Access	rw
PDO gemappt	nein
Data type	Integer 32
Value range	(-2^{31})-$(2^{31}$-1)
Defaultvalue	0

Beschreibung: Die Sollgeschwindigkeit für Fahraufträge ist ein mit dem Wichtungsfaktor für die Geschwindigkeit (Index 2020H, Subindex 13H) gewichteter Parameter. Sie wird im temporären Fahrsatzspeicher abgelegt und für Direktfahraufträge oder zu speichernde Fahraufträge verwendet.



Subindex	05H
Kurzbeschreibung	Beschleunigungs- und Bremsrampen
Einheit	ms
Access	rw
PDO gemappt	nein
Data type	2 * Integer 16
Value range	Jeweils 0 .. 32767
Defaultvalue	0

Beschreibung: Die Beschleunigungs- und Bremsrampe werden im temporären Fahrsatzspeicher abgelegt und für Direktfahraufträge oder zu speichernde Fahraufträge verwendet.

Subindex	06H
Kurzbeschreibung	Art des Fahrauftrages
Einheit	---
Access	rw
PDO gemappt	nein
Data type	Unsigned 16
Value range	Low-Byte = 0 .. 31, High-Byte 0 .. 120, 129 .. 145
Defaultvalue	0

Beschreibung: Mit diesem Kommando kann die Art des Fahrauftrags festgelegt werden. Die Auftragsart ist eine Bitvariable. Die Bedeutung der einzelnen Bits entnehmen Sie den Tabellen unten.

Bit 0	**Bit 3**	**Bit 4**	**Auftragsart**	**Beschreibung**
0	x	x	absolut	eine Fahrt zu einem absoluten Zielpunkt bezogen auf den Referenzpunkt
1	0	0	relativ	Last steht im InPositions-Fenster - relativ zur letzten Zielposition Last steht nicht im InPositions-Fenster - relativ zur Istposition beim Start
1	1	x	relativ 1	relativ zum letzten Ziel (in Verbindung mit Fahrsatzumschaltung: z.B. Summierbetrieb)
1	0	1	relativ 2	relativ zur Ist-Position beim Start (in Verbindung mit Fahrsatzumschaltung: z.B.Druckmarkensteuerung)



Achten Sie bei Ketten von relativen Fahrsätzen darauf, daß jede Umdrehung intern mit 16 Bit (0...65535) aufgelöst wird. Ist der Weg mit dieser Auflösung nicht exakt darstellbar, können Rundungsfehler auftreten.

Bit 1	**Bit 2**	**Auftragsart**	**Beschreibung**
0	x	Einzelfahrauftrag	Antrieb bleibt in Zielposition stehen, Meldung InPosition wird ausgegeben
1	0	Folgeauftrag mit Zwischenstop	Der Antrieb wird mit der angegebenen Bremsrampe in die Zielposition zum Stillstand gebremst, bevor der Folgeauftrag gestartet wird. Keine In Positions-Meldung beim Zwischenstop.
1	1	Folgeauftrag ohne Zwischenstop	Der Antrieb wird nicht in die Zielposition gebremst. Die Geschwindigkeit wird mit der eingestellten Beschleunigungsrampe auf die geforderte Geschwindigkeit des Folgeauftrags angepaßt. Mit dieser Funktion können Geschwindigkeitsprofile gefahren werden.



Bei eingestellter Rampenart sinus² wird immer in Zielposition gebremst. Die Einstellung Zwischenstop (Bit2) ist dann nicht relevant.

Bit 8 .. 15 : Nummer des Folgeauftrags (wird nur ausgewertet, wenn Bit 1 gesetzt ist)

Subindex	07H
Kurzbeschreibung	Speichern des lokalen Fahrauftrages
Einheit	---
Access	w
PDO gemappt	nein
Data type	Unsigned 8
Value range	1 .. 120 (EEPROM), 129 .. 145 (RAM)
Defaultvalue	0

Beschreibung: Mit diesem Subindex wird das Abspeichern des im RAM vorliegenden Fahrauftrags im EEPROM oder in einem Fahrsatz-RAM - Bereich ausgelöst. Das Abspeichern im RAM – Bereichkann z.B. verwendet werden, um eine Verkettung von Fahraufträgen vorzunehmen. Es nimmt erheblich weniger Zeit in Anspruch als das Abspeichern im EEProm

Subindex	08H
Kurzbeschreibung	Laden eines Fahrauftrages
Einheit	---
Access	w
PDO gemappt	nein
Data type	Unsigned 8
Value range	1 .. 120 (EEPROM), 129 .. 145 (RAM)
Defaultvalue	0

Beschreibung: Bei Schreiben dieses Subindexes werden die Daten des adressierten gespeicherten Fahrauftrags in den lokalen Fahrsatzspeicher des Direktfahrauftrags übernommen.

Subindex	09H
Kurzbeschreibung	Nummer des Fahrauftrages
Einheit	---
Access	rw
PDO gemappt	PDO starte Fahrsatz
Data type	Unsigned 8
Value range	0 (RAM), 1 .. 120 (EEPROM), 129 .. 145 (RAM)
Defaultvalue	0

Beschreibung: Mit diesem Subindex wird die Nummer des zu verwendenden Fahrsatzes festgelegt. Sinnvollerweise benutzt man das PDO „Starte Fahrsatz“ um einen Fahrauftrag zu starten.

Subindex	0AH
Kurzbeschreibung	Sollposition in Inkrementen
Einheit	---
Access	rw
PDO gemappt	PDO Trajektorie
Data type	Integer 32
Value range	$(-2^{31}) - (2^{31} - 1)$
Defaultvalue	0

Beschreibung: Die inkrementelle Sollposition gibt vor, um wie viele Motorinkremente (65536 Inkremente / Umdrehung) sich die Achse bewegen soll. Genauere Erklärungen dazu lesen Sie Bitte im Kapitel zum PDO Trajektorie.

Subindex	0BH
Kurzbeschreibung	Skalierungsfaktor Geschwindigkeit
Einheit	%
Access	rw
PDO gemappt	PDO Fahrsatz
Data type	Unsigned 8
Value range	0 .. 100
Defaultvalue	0

Beschreibung: Der Skalierungsfaktor für die Geschwindigkeit gibt bei dem Direktfahrauftrag (Fahrsatz 0) an, mit welchem Anteil der Maximalgeschwindigkeit (Index 2020H, Subindex 5) gefahren werden soll.

Subindex	0CH
Kurzbeschreibung	Meldeschwelle 1 (Position)
Einheit	---
Access	rw
PDO gemappt	nein
Data type	Signed 32 (gewichtet)
Value range	$\pm 2^{31}$
Defaultvalue	0

Beschreibung: Bei der Meldeschwelle 1 handelt es sich um einen vorzeichenbehafteten, gewichteten 32-Bit Wert. Liegt die Istposition unterhalb dieses Werts, wird das Bit 24 im erweiterten Statusregister gesetzt, liegt sie oberhalb wird es gelöscht. Die Überwachung der Meldeschwelle wird erst aktiv, wenn eine der Meldeschwellen 1 und 2 (Subindex 0CH oder 0DH) von Null verschieden ist. Die übergebene 32–Bit–Integerzahl wird mit dem Positionswichtungsfaktor (Index: 2020H Subindex:12H) gewichtet.

Subindex	0DH
Kurzbeschreibung	Meldeschwelle 2 (Position)
Einheit	---
Access	rw
PDO gemappt	nein
Data type	Signed 32 (gewichtet)
Value range	$\pm 2^{31}$
Defaultvalue	0

Beschreibung: Bei der Meldeschwelle 2 handelt es sich um einen vorzeichenbehafteten, gewichteten 32-Bit Wert. Liegt die Istposition oberhalb dieses Werts, wird das Bit 25 im erweiterten Statusregister gesetzt, liegt sie unterhalb wird es gelöscht. Die Überwachung der Meldeschwelle wird erst aktiv, wenn eine der beiden Meldeschwellen 1und 2 (Subindex 0CH oder 0DH) ungleich Null ist. Die übergebene 32 – Bit – Integerzahl wird mit dem Positionswichtungsfaktor (Index: 2020H Subindex:12H) gewichtet.

Die Meldeschwellen haben also ein ähnliches Ansprechverhalten wie die Softwareendschalter. Sie haben aber keinen Einfluß auf die Motorbewegungen.

III.5.2.2.10 Object 2060H: Sollwerte für den Mode digital

Subindex	01H
Kurzbeschreibung	Drehzahl oder Stromsollwert
Access	rw
Data type	Integer 16
Value range	0000H .. 6666H, FFFFH .. 9999H

Beschreibung: Mit dem Objekt 2060H wird der Sollwert für die Drehzahlregelung oder Stromregelung über den Bus vorgegeben. Der Wert 6666H bzw. 9999H entspricht dabei der positiven bzw. negativen Nenndrehzahl.

Hierzu ist es erforderlich den Regler auf Drehzahl- oder Stromregelung mit Hilfe der Funktion „ANALOGE/DIGITALE Sollwertvorgabe“ umzuschalten (siehe Kapitel III.5.2.2.16).



In den digitalen oder analogen Sollwertvorgabemodi ist der digifas® - Lageregler abgeschaltet.

III.5.2.2.11 Objekt 2090H: Konfiguration

Subindex	0CH
Kurzbeschreibung	Maske für herstellerspezifisches Statusregister
Einheit	---
Access	w
PDO gemappt	nein
Data type	Integer 32
Value range	$0..2^{32}$
Defaultvalue	0

Beschreibung: Der Inhalt des Statusregisters wird automatisch durch den Slave gesendet, wenn eine Statusänderung, d.h. eine Bitänderung im Statusregister erfolgt ist. Soll nicht jede Bitänderung ein automatisches Senden des Registerinhaltes zur Folge haben, kann eine Statusregistermaske gesetzt werden. Das bedeutet, daß die Bits markiert werden können, deren Änderung kein automatisches Senden des Statusregisterinhaltes auslösen soll.

Nach dem Einschalten des Reglers hat die Statusregistermaske den Wert 0H (Maske = 00 00 00 00H). Somit sind keine Spontanmeldungen möglich.

Wirkungsweise (Beispiel):

Inhalt des Statusregisters		**Maske**	**automatisches Senden**
alt	**neu**		
FF FF FF FF	FF FF FF FE	FF FF FF FF	ja
FF FF FF FE	FF FF FF FF	FF FF FF FE	nein
EE EE EE EE	EE EE EE EE	FF FF FF FF	nein

III.5.2.2.12 Objekt 2600H: 1st receive PDO select

Index	2600H
Kurzbeschreibung	Auswahl des ersten Receive-PDO
Access	rw
Data type	Unsigned 8
Value range	1, 21 .. 24, 32
Defaultvalue	1

Beschreibung: Mit Hilfe dieses Objekts wird ein vordefiniertes Empfangs - PDO mit Hilfe der PDO-Nummer auf die Objekte 1400H (1st receive PDO Parameter) und 1600H (1st receive PDO Mapping) gelegt. Diese Objekt ermöglicht ein variables „Mapping“ von vordefinierten PDOs. Die möglichen anwählbaren PDOs sind in der folgenden Tabelle beschrieben (s. auch Kapitel III.5.3.1).

PDO Nummer	PDO Name	Referenz
1	PDO Steuerwort	Kapitel III.5.3.1.1
2 .. 20	reserviert	---
21	PDO Strom- bzw. Drehzahlsollwert	Kapitel III.5.3.1.2
22	PDO Trajektorie (in Vorbereitung)	Kapitel III.5.3.1.3
23	PDO Fahrsatz	Kapitel III.5.3.1.4
24	PDO starte Fahrsatz	Kapitel III.5.3.1.5
25 .. 31	reserviert	---
32	PDO Sollwert	Kapitel III.5.3.1.6
33 .. 64	reserviert	---

III.5.2.2.13 Objekt 2601H: 2nd receive PDO select

Index	2601H
Kurzbeschreibung	Auswahl des zweiten Receive-PDO
Access	rw
Data type	Unsigned 8
Value range	1, 21 .. 24, 32
Defaultvalue	21

Beschreibung: Mit Hilfe dieses Objekts wird ein vordefiniertes Empfangs - PDO mit Hilfe der PDO-Nummer auf die Objekte 1401H (2nd receive PDO Parameter) und 1601H (2nd receive PDO Mapping) gelegt. Das Objekt 2601H ermöglicht ein variables „Mapping“ von vordefinierten PDOs (s. auch Kapitel III.5.3.1.1). Die möglichen anwählbaren PDOs sind in Kapitel III.5.2.2.12 beschrieben

III.5.2.2.14 Objekt 2A00H: 1st transmit PDO select

Subindex	2A00H
Kurzbeschreibung	Auswahl des ersten Transmit-PDO
Access	rw
Data type	Unsigned 8
Value range	1, 21 .. 24, 32
Defaultvalue	1

Beschreibung: Mit Hilfe dieses Objekts wird ein vordefiniertes Sende - PDO mit Hilfe der PDO-Nummer auf die Objekte 1800H (1st transmit PDO Parameter) und 1A00H (1st transmit PDO Mapping) gelegt. Das Objekt 2A00H ermöglicht ein variables „Mapping" von vordefinierten PDOs. Die möglichen anwählbaren PDOs sind in der folgenden Tabelle beschrieben (siehe auch Kapitel III.5.3.2).

PDO Nummer	PDO Name	Referenz
1	PDO Statuswort	Kapitel III.5.3.2.1
2 .. 20	reserviert	---
21	PDO Ist-Lage	Kapitel III.5.3.2.2
22	PDO inkrementeller Positionswert (in Vorbereitung)	Kapitel III.5.3.2.3
23	PDO Monitoring	Kapitel III.5.3.2.4
24	PDO erweiterter Status	Kapitel III.5.3.2.5
25 .. 31	reserviert	---
32	Fast PDO Ist-Lage	Kapitel III.5.3.2.6
33 .. 64	reserviert	---

III.5.2.2.15 Objekt 2A01H: 2nd transmit PDO select

Index	2A01H
Kurzbeschreibung	Auswahl des zweiten Transmit-PDO
Access	rw
Data type	Unsigned 8
Value range	1, 21 .. 24, 32
Defaultvalue	21

Beschreibung: Mit Hilfe dieses Objekts wird ein vordefiniertes Sende - PDO mit Hilfe der PDO - Nummer auf die Objekte 1801H (2nd transmit PDO Parameter) und 1A01H (2nd transmit PDO Mapping) gelegt.Das Objekt 2A01H ermöglicht ein variables „Mapping" von vordefinierten PDOs (s. auch Kapitel III.5.3.2). Die möglichen anwählbaren PDOs sind in Kapitel III.5.2.2.14 beschrieben.



III.5.2.2.16 Object 6060H / 6061H: Modes of Operation

Da es sich im Folgenden um benutzerdefinierte Modi handelt, sind die Werte negativ.

Funktion	Mode		Kommentar
	dez.	hex.	
Lage	-1	FF	Notwendiger Mode für Fahraufträge
Drehzahl digital	-2	FE	---
Strom digital	-3	FD	---
Drehzahl analog	-4	FC	Beim Standardgerät nicht möglich
Strom analog	-5	FB	Beim Standardgerät nicht möglich
Trajektorie	-6	FA	In Vorbereitung
Referenzierung	-7	F9	---
Tippbetrieb	-8	F8	---

Mit dem Objekt 6060H wird der Mode eingestellt und mit dem Objekt 6061H kann der eingestellte Mode gelesen werden. Nach einem Modewechsel muß der entsprechende Sollwert neu gesetzt werden (z.B.: Mode Referenzierung ⇒ Sollwert Referenzfahrtgeschwindigkeit ist zu setzen).Wurde der Mode Lage oder Tippbetrieb gespeichert, so ist der Mode Referenzierung nach einem RESET des Servoverstärkers eingestellt.



Niemals den Modus bei drehendem Motor umschalten !

Das Umschalten der Modi ist bei enabletem Verstärker grundsätzlich nur bei Drehzahl 0 erlaubt.
Setzen Sie vor dem Umschalten den Sollwert auf 0.

III.5.3 Process Data Messages

„Process Data Messages“ werden mit Hilfe der „Process Data Objects“ (PDO) realisiert (s. CANopen DS 301). Da nur je zwei Sende- und zwei Empfangs - PDOs nach CANopen unterstützt werden, aber mehr als zwei PDOs im Antriebsprofil benötigt werden, können mit Hilfe von SDOs die entsprechenden PDOs aktiviert (PDO - Mapping) werden.
Es werden die folgende Übertragungsmodi (Transmission Modes) bei PDOs unterschieden:

- synchrone Übertragung
- asynchrone Übertragung

Die Übertragungsmodi werden mittels SDOs parametriert
Prozeß - Daten - Objekte werden in Übertragungstypen mit Hilfe eines Byte-Wertes eingeteilt (0 - 255, s. CANopen DS 301).
Die Tabelle zeigt die verschiedenen Übertragungstypen.

Übertragungstyp	PDO-Übertragung
0	azyklisch synchron
1 .. 240	zyklisch synchron
241 .. 251	reserviert
252	synchron / nur RTR
253	asynchron / nur RTR
254	asynchron
255	asynchron

Es werden sämtliche Übertragungstypen bis auf den Typ 252 unterstützt, wobei die Übertragungstypen 254 und 255 ereignisgetriggert sind (asynchroner Typ) und somit eine Ausnahme bilden. Welcher PDO auf spezielle Ereignisse getriggert werden kann, ist den Tabellen zu entnehmen, die die PDOs beschreiben.
Empfangs - PDOs können mit den Objekten 2600H / 2601H und Sende - PDOs mit den Objekten 2A00H / 2A01H angewählt werden, ansonsten gelten die beschriebenen Defaulteinstellungen (siehe entsprechende Objektbeschreibung).

ACHTUNG: Um PDOs ausführen zu können, muß sich die NMT - Zustandsmaschine im Zustand „Operational“ befinden (s. Kapitel III.5.1).

III.5.3.1 Empfangs-PDOs

Empfangs - PDOs werden vom Master in Richtung digifas® übertragen.
Die folgende Tabelle beschreibt die Kommunikationsparameter der Empfangs-PDOs.

Subindex (hex)	Wertebereich	Beschreibung
0	4	Anzahl der Einträge
1	513 .. 639, 769 .. 895	COB-ID
2	0 .. 240, 255	Übertragungstyp
3	Unsigned 16	Inhibit time
4	0 ..7	CMS priority group



III.5.3.1.1 PDO Steuerwort

Das PDO Steuerwort (PDO Nummer 1.- Default - PDO) besteht aus dem Steuerwort (Unsigned16). Mit diesem PDO kann ausschließlich die Zustandsmaschine (s. Kap. III.4.1) bedient werden. Dieses PDO kann in sämtlichen Modi benutzt werden.
Nach dem Einschalten ist dieses PDO auf PDO1 (RX) gemappt.
Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Steuerwort:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	1	Anzahl der Einträge
1	60400010	Controlword

III.5.3.1.2 PDO Strom- bzw. Drehzahlsollwert

Das PDO Strom- bzw. Drehzahlsollwert (PDO Nummer 21 Default - PDO) setzt sich aus dem Steuerwort (Unsigned16) und dem Sollwert (Signed16) zusammen. Dieses PDO darf nur in den Modi „Drehzahl digital“ oder „Strom digital“ benutzt werden. Anhand des eingestellten Mode digitaler Strom- bzw. Drehzahlsollwert) wird erkannt, ob es sich um einen Drehzahl- oder Stromsollwert handelt. Das PDO wird sofort ausgeführt. Mehrfaches Senden des PDO mit verschiedenen Sollwerten erfordert kein zwischenzeitliches Anhalten des Antriebs. Nach dem Einschalten ist dieses PDO auf PDO2 (RX) gemappt.
Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Sollwert:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	2	Anzahl der Einträge
1	60400010	Controlword
2	20600110	Strom- bzw. Drehzahl-sollwert

III.5.3.1.3 PDO Trajektorie (in Vorbereitung)

Das PDO Trajektorie (PDO Nummer 22) muß jede Millisekunde übertragen werden, da es ansonsten zu Einbrüchen im Drehzahlverlauf kommt. Dieses PDO setzt sich aus drei Komponenten zusammen (Controlword, Vorsteuerungsfaktor, Position). Das Controlword verhält sich wie oben beschrieben. Der Vorsteuerungsfaktor wird zur Zeit nicht ausgewertet. Der Positionswert ist ein vorzeichenbehafteter 32 Bit Integer Wert (signed Integer32). Dieser Wert stellt einen absoluten Positionswert in Inkrementen dar. Die Inkremente werden direkt dem Lageregler übergeben. Die angefahrene Position in Millimetern ist von der eingestellten Auflösung (Index 2020H Subindex 8/9) abhängig. Die Auflösung einer Umdrehung erfolgt mit einem 16Bit Integer (FFFFH). Im Folgenden wird anhand einer Beispielberechnung die Bestimmung der absoluten Position in SI - Einheit gezeigt.

Beispiel zur Berechnung der absoluten Position:

$$Position = \frac{inkrementellerPositionswert}{65536} * Auflösung$$

Auflösung = 12,5mm/Umdrehung   Inkrementeller Positionswert = 234587

$$Position = \frac{234587}{65535} * 12{,}5 \frac{mm}{Umd.} = 44{,}745mm$$

Da der Lageregler versucht innerhalb einer Millisekunde die vorgegebene Position zu erreichen, darf die Differenz zwischen zwei inkrementellen Positionsvorgaben nicht zu groß sein. Die max. Differenz zwischen zwei inkrementellen Positionen wird durch die eingestellte Enddrehzahl (Index2010H Subindex 7) vorgegeben (s. Beispiel). Dabei ist sicherzustellen, daß auftretende Beschleunigungen nicht durch zu lange Sollwertrampen im Drehzahlregler des Servoverstärkers begrenzt werden.

Beispiel zur maximalen inkrementellen Positionsdifferenz:

$$Enddrehzahl\ /\ 1000 \frac{Umd.}{\text{min}} = 0{,}016667 \frac{Umd.}{ms}$$

$$\left| ink.Pos.(t_2) - ink.Pos.(t_1) \right| \leq 65535 * 0{,}016667 = 1092$$

In Abhängigkeit der eingestellten Verstärkerparameter kann es zu einem mehr oder weniger großen Schleppfehler kommen. Tritt die Fehlermeldung „Schleppfehler“ auf und die Achse wird mit der Notbremsrampe angehalten, kann das mehrere Fehlerursachen haben:

- Die inkrementelle Positionsdifferenz ist zu groß gewählt worden (s. o.).
- Das Schleppfehlerfenster ist zu klein eingestellt worden (Index 2020H Subindex 6)
- Verstärkerparameter nicht optimal eingestellt

Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Trajektorie:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	3	Anzahl der Einträge
1	60400010	Controlword
2	20200210	Vorsteuerungsfaktor des Lagereglers(i.V.)
3	20220A20	Inkrementelle Position

III.5.3.1.4 PDO Fahrsatz

Das PDO Fahrsatz (PDO Nummer 23) setzt sich aus Steuerwort (Unsigned16), Position (Signed32, gewichtet), Fahrauftragsart (Unsigned8) und einem Skalierungsfaktor (Unsigned8) zusammen. Der Skalierungsfaktor ist eine prozentuale Angabe der Geschwindigkeit des Fahrsatzes. Diese prozentuale Angabe bezieht sich auf die max. Endgeschwindigkeit (s. Objekt Index 2022H, Subindex 5). Das PDO startet einen Fahrsatz aus dem flüchtigen Fahrsatzspeicher (Fahrsatznummer = 0) und ist ausschließlich im Mode „Lage“ verwendbar.

Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Fahrsatz:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	4	Anzahl der Einträge
1	60400010	Controlword
2	20220320	Position
3	20220608	Fahrauftragsart (abs./rel.)
4	20220B08	Skalierungsfaktor Geschwindigkeit



III.5.3.1.5 PDO Starte Fahrsatz

Das PDO Fahrsatz (PDO Nummer 24) setzt sich aus dem Steuerwort (Unsigned16) und der Fahrauftragsnummer (Unsigned8) zusammen. Das PDO startet einen Fahrsatz aus dem flüchtigen (Fahrsatznummer = 0,129 -144) oder permanenten (Fahrsatznummer = 1...120) Fahrsatzspeicher. Dieses PDO kann ausschließlich im Mode „Lage" verwandt werden.

Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO starte Fahrsatz:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	2	Anzahl der Einträge
1	60400010	Controlword
2	20220908	Fahrauftragsnummer

III.5.3.1.6 PDO Sollwert 2

Das PDO Sollwert 2 (PDO Nummer 32) ist ein zeit- und datenoptimiertes PDO (vgl. PDO 21). Es beinhaltet ausschließlich einen 16 Bit Sollwert (Signed) und darf nur mit den Übertragungs-typen 1 .. 240 betrieben werden. Dieses PDO darf nur in den Modi „Drehzahl digital“ oder „Strom digital“ benutzt werden. Mehrfaches Senden des PDO mit verschiedenen Sollwerten erfordert kein zwischenzeitliches Anhalten des Antriebs. Anhand des eingestellten Modes (digitale Strom- bzw. Drehzahlsollwert) wird erkannt, ob es sich um einen Drehzahl- oder Strom-sollwert handelt. (Siehe auch Kap. III.5.3.2.6)
Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Sollwert 2

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	1	Anzahl der Einträge
1	20600110	Strom- bzw. Drehzahl-sollwert

Dieses Objekt unterstützt **nicht** die Übertragungstypen 0, 254, 255.

III.5.3.2 Sende-PDOs

Sende - PDOs werden vom digifas® in Richtung Master übertragen.
Die folgende Tabelle beschreibt die Kommunikationsparameter der sende-PDOs.

Subindex (hex)	Wertebereich	Beschreibung
0	4	Anzahl der Einträge
1	385 .. 511, 641 .. 767	COB-ID
2	0 .. 240, 254, 255	Übertragungstyp
3	Unsigned 16	Inhibit time
4	0 ..7	CMS priority group

III.5.3.2.1 PDO Statuswort

Das PDO Statuswort (PDO 1, Default - PDO) besteht aus dem Statuswort (Unsigned16).
Mit diesem PDO kann ausschließlich der Zustand der Zustandsmaschine (s. Kap.III.4.1) ermittelt werden. Dieses PDO ist modeunabhängig.
Nach dem Einschalten ist dieses PDO auf PDO1 (TX) gemappt.

Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Statuswort

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	1	Anzahl der Einträge
1	60410010	Statuswort

Dieses Objekt unterstützt **nicht** den Übertragungstyp 254 (asynchron).

III.5.3.2.2 PDO Ist-Lage

Das PDO Ist-Lage (PDO 21, Default - PDO) besteht aus Statuswort (Unsigned16), Istlage (Unsigned16) und Umdrehung pro Minute (Unsigned16). Mit diesem PDO kann die Position im Mode „Drehzahl digital“ oder „Strom digital“ ermittelt werden.
Nach dem Einschalten ist dieses PDO auf PDO2 (TX) gemappt.

Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Ist-Lage:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	3	Anzahl der Einträge
1	60410010	Statuswort
2	20700110	Istlage, Auflösung: 16Bit / Umdrehung
3	20700210	Drehzahl *

* Auflösung bezogen auf Enddrehzahl: 1 Bit = Enddrehzahl/32767*0,8

Dieses Objekt unterstützt **nicht** den Übertragungstyp 254 (asynchron).

III.5.3.2.3 PDO Inkrementeller Positionsistwert (in Vorbereitung)

Das PDO Inkrementeller Positionsistwert (PDO 22) besteht aus dem Statuswort und der inkrementellen Position. Das Statuswort ist weiter oben beschrieben. Die Berechnung der absoluten Position in SI - Einheiten wird im folgenden Beispiel beschrieben.

Beispiel zur Berechnung der absoluten Position:

$$Position = \frac{inkrementellerPositionswert}{65536} * Auflösung$$

Auflösung = 12,5mm/Umdrehung   Inkrementeller Positionswert = 234587

$$Position = \frac{234587}{65535} * 12{,}5 \frac{mm}{Umd.} = 44{,}745 mm$$

Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Inkrementeller Positionsistwert:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	3	Anzahl der Einträge
1	60410010	Statuswort
2	20700320	Inkrementeller Positionsistwert

Dieses Objekt unterstützt **nur** die Übertragungstypen 0 bis 240 (zyklisch/azyklisch synchron).

III.5.3.2.4 PDO Monitoring (in Vorbereitung)

Das PDO Monitoring (PDO Nummer 23) wird z. Zt. nicht unterstützt.

Mit Hilfe des PDOs Monitoring kann ein lesbarer 32-Bit und ein 16-Bit Wert übertragen werden. Welche Daten im jeweiligen Datenfeld übertragen werden sollen ist von der Monitoring - Auswahl abhängig (siehe Index 2090H Subindex 1 und 2).

Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Monitoring:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	3	Anzahl der Einträge
1	60410010	Statuswort
2	20700420	Monitoring
3	20700510	Monitoring

Dieses Objekt unterstützt **nur** die Übertragungstypen 0 bis 240 (zyklisch/azyklisch synchron).

III.5.3.2.5 PDO Erweiterter Status

Das PDO Erweiterter Status (PDO Nummer 24) besteht aus dem Statuswort (Unsigned16) und einem Statusregister (Unsigned32). Dieses PDO kann zusätzlich auf ein Ereignis im Bereich des Statusregisters getriggert werden. Hierzu steht zusätzlich eine Statusregistermaske zur Verfügung, die eine Triggerung auf einzelne Bits im Statusregister ermöglicht (s. Objekt 2090H Subindex 12). Für diese Funktion muß der Übertragungstyp 254 eingestellt sein.
Dieses PDO ist modeunabhängig.

Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Erweiterter Status:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	2	Anzahl der Einträge
1	60410010	Statuswort
2	10020020	Benutzerdefiniertes Statusregister

III.5.3.2.6 PDO Ist-Lage 2

Das PDO Ist-Lage 2 (PDO Nummer 32) ist ein zeit- und datenoptimiertes PDO (vgl. PDO 21). Es beinhaltet die Istlage (Unsigned16) und die Umdrehung pro Minute (Unsigned16). Mit diesem PDO kann die Position im Mode „Drehzahl digital“ oder „Strom digital“ ermittelt werden. Dieses PDO kann **ausschließlich** mit dem **SYNC- Objekt** angefordert werden.
(Siehe auch Kap. III.5.3.1.6)

Die Tabelle beschreibt das Mapping des PDO Ist-Lage 2:

Subindex (hex)	Wert (hex)	Beschreibung
0	3	Anzahl der Einträge
1	---	Reserve
2	20700110	Istlage, Auflösung: 16Bit / Umdrehung
3	20700210	Drehzahl *

* Auflösung bezogen auf Enddrehzahl: 1 Bit = Enddrehzahl/32767*0,8

Dieses Objekt unterstützt **nur** die Übertragungstypen 1 bis 240 (zyklisch synchron).

III.5.4 Pre - defined Communication Objekts

Es werden die folgenden vordefinierten COB unterstützt:

III.5.4.1 Sync Objekt

Die Parametrierung des SYNC - Objekts kann über das Objekt 1005H und die Zykluszeit über Objekt 1006H vorgenommen werden. Der Defaulteinstellung für den ID ist 80H.

III.5.4.2 Emergency Objekt

Die Definition und Handhabung des „Emergency Object“ ist mit Hilfe einer Fehlerzustandsmaschine realisiert und ist im CANopen DS301 „THE EMERGENCY OBJEKT“ beschrieben. Dieses Objekt wird automatisch generiert. Der Zustand der Fehler - Zustandsmaschine kann mittels eines RTR - Objekts abgefragt werden.
Das Emergency - Objekt setzt sich aus 8 Byte zusammen und ist folgendermaßen aufgeteilt:

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Inhalt	Emergency error code (s. Tabelle Error codes)		Error register (Objekt 1001H)	Kennzeichnung der fehlerhaften Komponente im PDO		Fehler-nummer	Reserviert	

Es werden drei Fehlerarten unterschieden:

1. Fehler, die nur durch einen Hardware - Reset (Aus- /Anschalten der 24 V -Versorgung) gelöscht werden können (z.B. Resolverfehler). Diese Fehler werden auch direkt durch den digifas® angezeigt, indem die grüne LED gelöscht und die rote angeschaltet wird.
2. Fehler, die durch ein Steuerwort (s. Kap. III.4.2) gelöscht werden können (Schleppfehler, Ansprechüberwachung).
3. Fehlermeldungen, die bei der Verarbeitung eines PDOs auftreten können (Fehlercode FF01H). In diesem Fall kann Byte 3-5 ausgewertet werden. Die Aufschlüsselung der Fehlernummern und die Kennzeichnung der fehlerhaften Komponente können den folgenden Tabellen entnommen werden.

Wurde ein Emergency Objekt generiert, wird im Anschluß daran der Fehlerzustand der Zustandsmaschine gemeldet (error free / error occured), indem ein zweites Emergency - Objekt generiert wird. Hier sind nur die ersten 3 Bytes relevant (Emergency ErrorCode , Error register). Byte 0/1 enthält den „Error Reset Code“ (0000H) und Byte 2 zeigt an, daß eventuell noch ein Fehler ansteht. Ist das Error Register 00H, ist der Fehlerzustand „error free“.



Die folgende Tabelle enthält sämtliche definierten Error Codes **(Byte 0,1)**:

Error Code (hex)	Fehlerart	Beschreibung
0000	---	Error reset or no error (mandatory)
1000		Generic error (mandatory)
2330	1	Erdschluß
2380	1	Motorleitung
3110	1	Überspannung Zwischenkreis
3120	1	Unterspannung Zwischenkreis
4110	1	Umgebungstemperatur überschritten
4210	1	Kühlkörpertemperatur überschritten
4310	1	Motortemperatur überschritten
5112	1	Fehler 24V-Hilfsspannung
5400	1	Endstufenfehler
5480	1	Netzfehler Endstufe (nur digifas® 7100)
5580	1	EEPROM Fehler 1 (seriell)
5581	1	EEPROM Fehler 2 (parallel)
5582	1	DPR-Fehler
7111	1	Bremsenfehler
7303	1	Resolverfehler
8180	2	Ansprechüberwachung aktiv
8280	3	Zustandsmaschine ist nicht im "Operational Enable"-Zustand
FF01	3	Fehler in PDO-Komponente

Die folgende Tabelle erläutert die Kennzeichnung der fehlerhaften Komponente im PDO **(Byte 3, 4)**

Kennung (hex)	Index (hex)	Subindex	Beschreibung
0F	2022	3	Schreiben / Lesen Position (SI)
14	2022	6	Fahrauftragsart (abs. / rel.)
49	2020	2	Ff - Vorsteuerungsfaktor Lageregler
76	1002	---	Herstellerspezifisches Statusregister
101	6040	---	Controlword
102	6041	---	Statusword
104	2060	1	Drehzahl- oder Stromsollwert
105	2022	9	Fahrauftragsnummer
108	2022	11	Skalierung der Geschwindigkeit (overwrite in %)

Die Fehler mit dem Error Code FF01 sind wie folgt aufgeschlüsselt **(Byte 5)**:

Fehlernummer	Beschreibung
1	Falsches Kommando
2	Falsche Fahrauftragsnummer
3	Falsche Parameternummer
4	Falscher Parameterwert
5	EEPROM-Zugriff nicht möglich
6	Referenzpunkt nicht gesetzt
7	Keine Bedienhoheit
8	Kommando ist wegen Betriebszustand nicht ausführbar
9	Kommando ist nur im "disabled"-Zustand ausführbar
10	Parameterwert ist kleiner als der zulässige Minimalwert
11	Parameterwert ist größer als der zulässige Maximalwert
12	BCC-Fehler im Fahrauftrag
13	Fahrauftrag nicht vorhanden
14	Busansprechüberwachung aktiv
15	Im aktuellen Mode nicht zugelassen
16	Mode "analog" (Drehzahl oder Strom) nicht möglich

Beschreibung der Fehlermeldungen:

- Falsches Kommando (1)
  Es wird ein Kommando verwendet, das nicht definiert ist

- Falsche Fahrauftragsnummer (2)
  Diese Fehlermeldung wird generiert, falls die gesendete Fahrauftragsnummer von den gültigen Fahrauftragsnummern abweicht.
  gültige Fahrauftragsnummern:
  0 lokaler Fahrsatz (flüchtig)
  1 .. 120 EEPROM Fahrsatz (nicht flüchtig)
  129 .. 145 RAM Fahrsatz (flüchtig)

- Falsche Parameternummer (3)
  Es wird eine Parameternummer verwendet, die nicht definiert ist

- Falscher Parameterwert (4)
  beim Abspeichern oder Starten eines absoluten Fahrauftrages wurde eine negative Positionsangabe festgestellt
  die Kombination der gewählten Kp- und Tn- Parameter des Stromreglers ist intern nicht darstellbar
  die Kombination der gewählten Kp -, Tn- und Tv- Parameter des Drehzahlreglers ist intern nicht darstellbar

- EEPROM - Zugriff nicht möglich (5)
  die Abspeicherung von Fahraufträgen in den Fahrsatzspeicher kann nur in bestimmten Zeitintervallen (ca. 180 ms) erfolgen

- Referenzpunkt nicht gesetzt (6)
  Fahrauftrag konnte nicht gestartet werden, da nach Inbetriebnahme des Reglers kein Referenzpunkt definiert wurde

- Keine Bedienhoheit (7)
  Regler steht auf Führung vom PC und nicht auf Führung vom Bus (Regler mit der Bedienersoftware BS7200 auf Führung vom Bus umschalten)

- Kommando ist wegen Betriebszustand nicht ausführbar (8)
  eine Fahrfunktion (Lage - Mode) kann nicht ausgeführt werden. Zwischen den einzelnen Fahrfunktionsarten Tippbetrieb, Referenzfahrt und Starten eines Fahrauftrages kann ohne Umstellung des Modus und anschließendes „Operational Enable" (Controlword 000FH) nicht gewechselt werden.
  Beispiele für diese Fehlermeldung:
  Regler fährt zur Zeit im Tippbetrieb - ein Fahrauftrag soll ohne Umschaltung des Modus gestartet werden.
  Regler führt zur Zeit Referenzfahrt durch - ein Fahrauftrag soll ohne Modusumschaltung gestartet werden.
  Diese Fehlermeldung wird auch generiert, wenn eine Fahrfunktion ausgeführt und während dessen das Kommando “digitaler Sollwert“ dem Regler übergeben wird.

- Kommando ist nur im „disabled“ Zustand ausführbar (9)
  Die Kommandos: Änderung der Wichtungsfaktoren (Index 2020H, Subindex 12H, 13H), Änderung der Auflösung (Index 2020H, Subindizes 8 und 9) sind nur bei abgeschalteter (disableter) Endstufe möglich. Das „Disablen“ der Endstufe muß über den Bus erfolgen (Steuerwort Bit 1 = 0).

- Parameterwert ist kleiner als der zulässige Minimalwert (10)
  Reglerparameterwert ist kleiner als der geforderte Minimalwert (s. Handbuch Bedienersoftware BS 7200 Kap.: V.2 Parameterliste Bediener oder Kommandobeschreibung im Softwareprotokoll)

- Parameterwert ist größer als der zulässige Maximalwert (11)
  Regelparameterwert ist größer als der geforderte Maximalwert (s. Handbuch Bedienersoftware BS 7200 Kap.: V.2 Parameterliste Bediener oder Kommandobeschreibung im Softwareprotokoll)

- BCC - Fehler im Fahrauftrag (12)
  Ungültiger oder fehlerhafter Fahrauftrag im EEPROM (Checksumme nicht korrekt - möglicherweise EEPROM defekt)

- Fahrauftrag nicht vorhanden (13)
  Ein Fahrauftrag, der gestartet werden sollte (Startkommando mit entsprechender Fahrauftragsnummer), ist im Fahrsatzspeicher nicht vorhanden.

- Busansprechüberwachung aktiv (14)
  Aufgrund ausbleibender Kommunikation (Master - Servo), hat die Ansprechüberwachung ausgelöst. Es sind nur bestimmte Kommandos in diesem Modus möglich
  (siehe Kapitel III.5.2.1)

- Im aktuellen Mode nicht zugelassen (15)
  in Vorbereitung

- Mode „Analog“ (Drehzahl oder Strom) nicht möglich (16)
  in Vorbereitung

III.5.4.3 Time Stamp Objekt

In Vorbereitung



Diese Seite wurde bewußt leer gelassen

IV Anwenderhinweise und Beispiele

Alle Angaben sind hexadezimal. Die achsbezogenen Angaben beziehen sich immer auf die Station1 (bei Einstellung von 0 bei den Kodierdrehschaltern wird eine Stationsadresse von 1 automatisch eingestellt).

IV.1 Inbetriebnahme des CAN-Bus-Masters

Da es für die Steuerung eines CAN-Systems ein breitgefächertes Angebot auf verschiedenen Plattformen (PC, SPS, andere Steuerungen) gibt, können hier nur allgemeine Ratschläge gegeben werden:

— Der CAN (High-Speed)-Standard ISO 11898 muß im Master verwirklicht sein.
Dies betrifft den verwendeten Datenrahmen, wie er im Kapitel III beschrieben ist, und die Verwirklichung der Layer 1 und 2 des ISO/OSI-Modells.

— Die CAN-Spezifikation 2.0 A, in der der Datenrahmen für das Protokoll und den Transport einer 11-Bit COB (Communication OBject)-ID festgelegt wird, muß erfüllt sein.

— Im Master muß eine Verarbeitungssoftware für das CANopen-Protokoll des Servoverstärkers vorliegen. Diese muß vom Kunden selbst nach der Protokollbeschreibung erstellt worden sein.

IV.2 Aufbau

1. Kommunikationsobjekt - Identifier (COB - ID) - 11 Bit - Wert
(siehe Kapitel III.3)
2. Kontrollbyte, enthält Zugriffsart (r/w), Anzahl der übertragenen Bytes etc.
(siehe Cia Draft Standard 202 , Version 1.1)
3. Datenfeld mit bis zu 7 Byte Daten, bei SDOs (siehe Punkt 1) 2 Byte für Index + 1 Byte für Subindex, dann bis zu 4 Byte Nutzdaten, bei PDOs bis zu 8 Byte Nutzdaten, festgelegt durch das PDO - Mapping

IV.3 Statusabfrage 1

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	40	41	60	0	---	Status abfragen
581	4B	41	60	0	50 00 00 00	Antworttelegramm
	2 Byte Daten				Status	

Status = 0x0050 Bedeutung: Bit 4, Bit 6 gesetzt ⇒ Disable Voltage on, Switch On disabled (siehe Tabelle Bitbelegung im Statuswort)

IV.4 Switch On

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	23	40	60	0	07 00 00 00	Steuerwort
581	60	40	60	0	00 00 00 00	
	OK-Meldung					

Steuerwort = 0x0007 Bedeutung: Bit 0, Bit 1, Bit 2 gesetzt ⇒ Switch On, Disable Voltage off, Quick Stop off

IV.5 Statusabfrage 2

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	40	41	60	0	---	Status abfragen
581	4B	41	60	0	23 00 00 00	Antworttelegramm

Status = 0x0023 Bedeutung: Bit 0, Bit 1, Bit 5 gesetzt ⇒ ready to Switch On, Switched On, Quick Stop

IV.6 Enable Operation

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	23	40	60	0	0F 00 00 00	Steuerwort
581	60	40	60	0	00 00 00 00	
	OK-Meldung					

Steuerwort = 0x000F Bedeutung: Bit 0, Bit 1, Bit 2, Bit 3, Bit 4 gesetzt ⇒ Switch On, Disable Voltage off, Quick Stop off, Enable Operation on

IV.7 Modeabfrage

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	40	61	60	0	---	Mode
581	4F	61	60	0	F9 00 00 00	Referenzierungsmode

IV.8 Vorgabe der Referenzfahrtgeschwindigkeit

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	23	22	20	1	05 00 00 00	5 mm/s bei Wichtung 0

IV.9 Referenzfahrt starten

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	23	40	60	0	1F 00 00 00	Mode
581	60	40	60	0	00 00 00 00	Referenzfahrt läuft bis Referenzbedingung erfüllt

IV.10 Lageregelung einschalten

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	23	60	60	0	FF 00 00 00	Mode
581	60	60	60	0	00 00 00 00	Lageregelung eingeschaltet



IV.11 Erstes Receive-PDO mappen

(Starte Fahrsatz, Fahrsätze für Beispiel schon definiert)

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	23	00	26	0	18 00 00 00	Starte Fahrsatz Objekt
581	60	00	26	0	00 00 00 00	Fahrsatz läuft

IV.12 Zustandsmaschine auf "operational" schalten

COB-ID	Command specifier (CS)	Node-ID
0	1	1

IV.13 Erstes Receive-Objekt ansprechen

COB-ID	Control-Low	Control-High	Fahrsatznummer
201	0F	00	1

Antwort: keine, angegebener Fahrsatz wird abgearbeitet

IV.14 Motor Quick Stop

COB-ID	Control-Low	Control-High	Fahrsatznummer
201	07	00	1

Antwort: keine, Motor wird mit t_not angehalten

IV.15 Regler disablen

COB-ID	Control-Low	Control-High	Fahrsatznummer
201	03	00	1

Antwort: keine, Antrrieb wird drehmomentfrei

IV.16 Test für Synctelegramme

Aufgabenstellung:

1. PDO mit Starte Fahrsatz belegen (1st receive PDO)
2. PDO mit Ist - Lage (PDO21) belegen (1st transmit PDO), mit jedem 2. Sync auslösen
3. PDO mit Statuswort (PDO1) belegen (2nd transmit PDO), mit jedem 3. Sync auslösen

Telegramme mit jeweiligen Antworten:

COB-ID	Control-Byte	Index (Low-Byte/High-Byte)		Subindex	Daten	Kommentar
601	23	00	26	0	18 00 00 00	PDO Starte Fahrsatz auf 1. Receive-PDO setzen
581	60	00	26	0	00 00 00 00	
601	23	00	2A	0	15 00 00 00	PDO Ist-Lage auf 1. Transmit-PDO setzen
581	60	00	2A	0	00 00 00 00	
601	23	01	2A	0	18 00 00 00	PDO erweitertes Statuswort auf 2. Transmit-PDO setzen
581	60	01	2A	0	00 00 00 00	
601	23	00	18	2	02 00 00 00	1. Transmit-PDO auf Trigger, durch jedes 2. Sync ersetzen
581	60	00	18	2	00 00 00 00	
601	23	01	18	2	03 00 00 00	2. Transmit-PDO auf Trigger, durch jedes 3. Sync ersetzen
581	60	01	18	2	00 00 00 00	

IV.17 Sync-Objekt

COB-ID
080

Bedeutung: Bei jedem zweiten Sync kommt das Objekt 181 (PDO1 tx), bei jedem dritten Sync kommt das Objekt 281 (PDO2 tx).

IV.18 Emergency-Objekt

Zieht man zwischendurch zum Beispiel den Resolverstecker ab, löst man einen schweren Fehler im Regler aus. Dies führt zu einem Emergency - Telegramm.

COB-ID	Emergency error code Low	High	Error register		
081	10	43	08	00 00 00 00	Motortemperatur, temperature, manufacturer specific
081	00	00	88	00 00 00 00	



V Bedienersoftware

V.1 Allgemeines

Die digitalen Servoverstärker der Serien digifas® 7100 / 7200 müssen an die Gegebenheiten Ihrer Maschine angepaßt werden. Beide Verstärkertypen werden mit der Bedienersoftware BS7200 parametriert.



In diesem Abschnitt wird nur der Teil der Bediensoftware BS7200 beschrieben, der sich auf das Interface-Modul CAN CONNECT bezieht. Der Umgang mit der Software und die Parameter für die Strom-/Drehzahlregelung werden in der Bedienungsanleitung BS7200 beschrieben.

Menüseite CONNECT

In der Menüzeile der Bedienersoftware erscheint der Menüpunkt “Connect”. Unter diesem Menüpunkt finden Sie alle relevanten Parameter für die Einstellung des Lagereglers.
Die Beschreibung aller Connect-Parameter finden Sie in Kapitel V.2.

Auf der Menüseite CONNECT werden folgende **Istwerte** online angezeigt:

s_ist	aktuelle Position der Last	(0...99.999.999,999 mm)
s_fehl	aktueller Schleppfehler der Last	(0...99,999 mm)
v_ist	aktuelle Geschwindigkeit der Last	(0...9.999,999 mm/s)

V.2 Parameterbeschreibung Menüseite CONNECT

V.2.1 Kp, P-Verstärkung

Legt die proportionale Verstärkung des Lagereglers fest. Einstellbereich : 0...8

Effekte :	Wert zu niedrig	—	zu großer Nachlauf, Antrieb zu weich
	Wert zu hoch	—	Antrieb schwingt

V.2.2 Ff, Vorsteuerfaktor

Legt die Geschwindigkeits-Vorsteuerung des Lagereglers fest. Die Vorsteuerung dient der Entlastung des P-Reglers. Je besser der Ff-Faktor bestimmt wird, um so besser kann der Dynamikbereich des P-Reglers genutzt werden. Die günstigste Einstellung hängt von äußeren Faktoren des Antriebes wie Reibung, dynamischem Widerstand und Steifigkeit ab.
Einstellbereich : 0...2

Effekte :	Wert zu niedrig	—	der Dynamikbereich des P-Reglers wird eingeschränkt. Antrieb läuft nach
	Wert zu hoch	—	der Dynamikbereich des P-Reglers wird eingeschränkt. Antrieb läuft vor

V.2.3 t_beschl_min, Maximalbeschleunigung

Ein Antrieb wird immer so ausgelegt werden, daß er mehr Drehmoment abgeben kann als es die Anwendung erfordert. Mit diesem Parameter legt man den Grenzwert für die maximale, mechanische Beschleunigung fest, die der Antrieb nicht überschreiten darf. Die Einstellung gilt als Grenzwert für Brems- und Beschleunigungszeit.
Einstellbereich : 10...2550 ms

Effekte :	Wert zu niedrig	—	Mechanik wird stark belastet und kann Schaden nehmen
	Wert zu hoch	—	die erforderliche Beschleunigung wird nicht erreicht

V.2.4 v_max, Maximale Geschwindigkeit

Mit diesem Parameter wird die maximale Verfahrgeschwindigkeit den Grenzen der Arbeitsmaschine angepaßt. Die obere Einstellgrenze wird abhängig von der gewählten Enddrehzahl des Antriebs (Bedienungsanleitung BS7200, Drehzahlregler, **max. 6000 min^{-1}**) berechnet.

Effekte :	Wert zu niedrig	—	maximale Geschwindigkeit kann nicht eingestellt werden
	Wert zu hoch	—	Mechanik der Arbeitsmaschine kann Schaden nehmen

V.2.5 t_not, Maximale Bremsbeschleunigung

Legt den Grenzwert für die Bremsbeschleunigung fest. In einer Ausnahmesituation wird der Antrieb, sofern ihm die elektrische Energie noch zur Verfügung steht, innerhalb der Not-Bremszeit abgebremst. Die Bremszeit kann hierbei kleiner sein als die kleinste Brems- und Beschleunigungszeit t_beschl_min. Einstellbereich : 10...2550 ms

Effekte :	Wert zu niedrig	—	die Mechanik der Maschine und/oder der Antrieb können beschädigt werden
	Wert zu hoch	—	der Antrieb bremst nicht schnell genug



V.2.6 Auflösung

Mit der Auflösung wird eine Beziehung zwischen dem eingebauten Meßsystem und der Position Ihrer Last hergestellt. **Die Auflösung legt fest, welche Verfahrstrecke die Last innerhalb einer Motorwellenumdrehung zurücklegt.** Die rechnerische Auflösung berücksichtigt sämtliche Übersetzungen und Getriebe, die sich zwischen Motor und Last befinden.
Unlinearitäten in der Mechanik (Spiel, Elastizität etc.) sind nicht berücksichtigt.
Die **absolute** Positioniergenauigkeit unter Berücksichtigung von Ungenauigkeit und Temperaturgang des Resolver-Meßkreises beträgt ±25 Winkelminuten.
Einstellbereich: 0,01...999,9 mm/Umd

z.B. Anzahl Motorumdrehungen: i = 10 Umd , Verfahrweg bei i Motorumdrehungen: s = 50mm

Auflösung = s / i $$Auflösung = \frac{50\ mm}{10\ Umdr.} = 5\ {}^{mm}/_{Umdr.}$$

Die theoretisch erreichbare Positioniergenauigkeit **ds** läßt sich nun wie folgt berechnen:

$$ds = \frac{Auflösung}{4096\ {}^{Schritte}/_{Umdr.}} = \frac{5\ {}^{mm}/_{Umdr.}}{4096\ {}^{Schritte}/_{Umdr.}} = 0{,}0012207\ {}^{mm}/_{Schritt}$$

Effekte : Wert zu niedrig — die physikalisch gewünschten Werte werden nicht erreicht
Wert zu hoch — die physikalisch gewünschten Werte werden überschritten





Wenn Sie die Auflösung ändern, prüfen Sie unbedingt alle Parameter auf der Menüseite CONNECT (Bedienersoftware BS7200) und in den FAHRSÄTZEN (CAN Bus), ob sie sich in den erlaubten min/max-Grenzen befinden. Eventuell Parameter anpassen !

Programmverhalten der Bedienersoftware nach Eingabe des Parameterwertes Auflösung

Es wird unterschieden zwischen internen Parametern und Menüwerten. Interne Parameter sind die Werte, die das Programm intern verwendet, um den Lageregler zu bedienen.
Menüwerte sind die in den Menüseiten angezeigten aktuellen (eingegebenen) Parameter.

Fall 1 : Sie geben **denselben** Wert für die Auflösung erneut ein, der vorher im Feld stand
Das Programm errechnet die **internen** Parameter neu. Die Menüwerte bleiben unverändert erhalten.

Fall 2 : Sie geben einen **anderen** Wert für die Auflösung ein
In diesem Fall müssen die Zuordnungen zwischen Menüwerten und internen Parametern neu bestimmt werden. Hierbei gibt es zwei grundsätzliche Möglichkeiten:

a : Die Menüwerte werden angepaßt, die internen Parameter bleiben unverändert. Dies ist z.B. sinnvoll, wenn der Anlaß der Auflösungsänderung war, daß die Last mechanisch richtig stand, die Istposition aber falsch angezeigt wurde. (Abfrage mit “J” beantworten)

b : Die Menüwerte bleiben unverändert, die internen Parameter werden angepaßt. Dies ist sinnvoll, wenn der Anlaß der Auflösungsänderung war, daß die Last mechanisch falsch stand, die Sollvorgaben aber nicht verändert werden dürfen.(Abfrage mit “N” beantworten)



Nach einer Änderung befindet sich der neue Parametersatz nur im Arbeitsspeicher des Verstärkers. Um ihn dauerhaft zu speichern, muß auf der Menüseite “Verwaltung” die Funktion “Speichern im EEPROM” ausgeführt werden.

V.2.7 Zählrichtung

Legt die Zählrichtung der Positionswerte fest. Auswahl : positiv / negativ

Effekte : positiv — bei positiver Drehrichtung (Rechtsdrehung mit Blick auf die Motorwelle) steigende Istpositionsausgabe
negativ — bei positiver Drehrichtung (Linksdrehung mit Blick auf die Motorwelle) fallende Istpositionsausgabe

V.2.8 Schleppfehler

Der Schleppfehler ist die maximale Differenz zwischen Lagesoll- und Lageistwert, die während des Verfahrens auftreten darf. Die Schleppfehlereingabe wird als +/- Fenster interpretiert. Wird dieses Fenster verlassen, so generiert der Lageregler eine Fehlermeldung und bremst den Antrieb mit der Not-Beschleunigung ab. Einstellbereich : 0...49% der Auflösung

Effekte : Wert zu niedrig — der Beschleunigungsvorgang wird abgebrochen
Wert zu hoch — Schleppfehler wird nicht erkannt

V.2.9 In Position

Stellt das In Positions-Fenster ein. Legt fest, bei welcher Entfernung von der Sollposition die Meldung “In Position” ausgegeben werden soll. Einstellbereich : 0 ... 10% der Auflösung

Effekte : Wert zu niedrig — Positionierzeit steigt, keine In Positions-Meldung
Wert zu hoch — Achse fährt ruckend in den Zielpunkt



Der Antrieb stoppt nach einer Fahrt im Zielpunkt, die Motorachse kann jedoch regelungstechnisch bedingt 1/4096 Umdrehung neben dem Zielpunkt stehen. Die Fehlstellung wird beim Start des neuen Relativauftrages berücksichtigt, sodaß sich keine Fehler aufaddieren können.Die Restwegverarbeitung bezieht sich ausschließlich auf Abweichungen bei der Positionierung. Rundungsfehler (max. 0,5/4096 Umdrehung) bei der Berechnung der Zielpositionen können nicht ausgeglichen werden. Dies bedeutet, daß das Fahren von Kettenmaßen mit Relativ-aufträgen immer zu geringfügigen, sich aufaddierenden Positionsabweichungen führen kann.Fahren Sie daher je nach geforderter Genauigkeit entweder überhaupt keine Kettenmaße oder aber mit einem Absolutauftrag zur Startposition zurück.

V.2.10 Nullpunktoffset

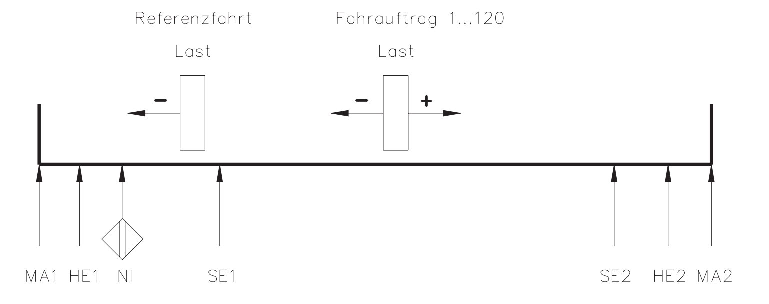
Mit dieser Eingabe wird der mechanische Nullpunkt der Achse innerhalb einer Umdrehung verschoben. Der kleinste Betrag, um den der Nullpunkt verschoben werden kann, ist abhängig von der eingestellten Auflösung.
Der Parameter ist nur relevant bei den Referenzfahrtarten 1-/1+/2-/2+/5-/5+.

Einstellbereich: 0 ... Auflösung

V.2.11 Endsch.1

Der Software-Endschalter 1 gehört zu den Überwachungsfunktionen des Lagereglers. Er ist nur im Linear-Mode aktiv. Er überwacht, ob die aktuelle Position kleiner als der eingestellte Wert ist und sperrt bei Unterschreitung die Motordrehrichtung zu kleineren Positionsistwerten.
Einstellbereich: —20% Auflösung ... +maximale Wegeingabe
$\max.Weg = 32767 \cdot Auflösung < 999.999{,}99\,mm$

Prinzipielle Position des Software-Endschalters :



Legende
MA1 : Maschinenanschlag links
HE1 : Hardware-Endschalter links
NI : Nullpunkt-Initiator (Referenz)
SE1 : Software-Endschalter 1
SE2 : Software-Endschalter 2
HE2 : Hardware-Endschalter rechts
MA2 : Maschinenanschlag rechts

Effekte : Wert zu niedrig — Mechanischer Anschlag wird erreicht
Wert zu hoch — Wenn größer als Endsch.2 ist keine Bewegung möglich

V.2.12 Endsch.2

Der Software-Endschalter 2 gehört zu den Überwachungsfunktionen des Lagereglers. Er ist nur im Linear-Mode aktiv. Er überwacht, ob die aktuelle Position größer als der eingestellte Wert ist und sperrt bei Überschreitung die Motordrehrichtung zu größeren Positionsistwerten.
Prinzipielle Position des Software-Endschalters siehe Kapitel V.2.11
Einstellbereich: 0 ... +maximale Wegeingabe
$\max.Weg = 32767 \cdot Auflösung < 999.999{,}99\,mm$

Effekte : Wert zu niedrig — Wenn kleiner als Endsch.1 ist keine Bewegung möglich
Wert zu hoch — Mechanischer Anschlag wird erreicht

V.2.13 Achsentyp

Über den Achsentyp wird ausgewählt, ob die Achse als Linear- oder als Rundachse betrieben werden soll. Je nachdem, ob Sie eine Linear- oder Rundachse wählen, ergeben sich Unterschiede in der Behandlung der Software-Endschalter. Auswahl: Linear/Rund

Linear
Eine Linear-Achse ist eine Achse mit **begrenztem** Verfahrbereich. Die Ausführung des Getriebes ist beliebig, z.B. Kugelrollspindel, Zahnriemen oder Getriebe mit Kurbelarm.
Die Linear-Achse verfährt innerhalb der von den Software-Endschaltern vorgegebenen Verfahrstrecke absolut und relativ.
Linearachsen können sein: Vorschubantrieb, Hubtisch, Verstellantrieb

Rund
Eine Rundachse ist eine Achse mit **unbegrenztem** Verfahrbereich. Die Software-Endschalter haben hier keine Bedeutung. Die Rund-Achse verfährt immer nur relativ auch wenn die Aufträge absolut eingegeben wurden. Bei jedem neuen Start wird die aktuelle Istposition auf 0 gesetzt. Beim Fahren von Kettenmaßen ergeben sich systembedingt minimale Rundungsfehler, die sich aufaddieren. Setzen Sie sich mit unserem Service in Verbindung. Rundachsen können sein: Fahrantrieb, Rundtisch, Wickler, Förderband (Endlosband), Walzenantrieb

V.2.14 Führung vom

Legt fest, von welchem Gerät die Parametrierung erfolgen soll. Dieser Parameter kann nur mit der Bedienersoftware BS7200 geändert werden.

Auswahl : BUS, PC

V.2.15 Ansprechüberwachung

Die Ansprechüberwachung gehört zu den Sicherheitsfunktionen des digifas® .
Wird der digifas® nicht innerhalb der eingestellten Ansprechüberwachungszeit vom Bus her angesprochen, so wird mit der Ansprechüberwachung sichergestellt, daß bei fehlender Buskommunikation eine zuvor gestartete Funktion abgebrochen und der Antrieb stillgesetzt wird.
Die einzustellende Zeit ist abhängig von der Busbelastung, d.h.:
je geringer die Busbelastung, desto kleiner kann die Ansprechüberwachungszeit gewählt werden. Zu berücksichtigen sind dabei die Zykluszeiten der Masterapplikation
Einstellbereich : 0...5000 ms

Effekte:	Wert zu niedrig	—	der digifas® wird keine Aktion ausführen
	Wert zu hoch	—	die Sicherheitsfunktion wird eingeschränkt

V.2.16 Baudrate

Legt die Übertragungsrate des CAN-Interfaces im digifas® fest. Die eingestellte Baudrate wird erst nach Aus- und Wiedereinschalten des Servoverstärkers aktiv.
Auswahl: Auto, 10, 20, 50, 100, 125, 333, 250, 500, 666, 800, 1000 kBaud

Effekte : Bei falscher Einstellung keine Kommunikation

V.2.17 Rampenart

Legt fest, welche Art der Beschleunigungs- bzw. Bremsrampe bei Ausführung von Fahraufträgen benutzt werden soll.
Auswahl : Trapez / Sinus²

Trapez
Der Antrieb wird linear mit einer konstanten Beschleunigung (Beschleunigungszeit aus dem Fahrauftrag) auf die Zielgeschwindigkeit beschleunigt.

Sinus²
Der Antrieb wird zur Begrenzung des Rucks mit einer Beschleunigungsrampe ohne Sprünge innerhalb der Beschleunigungszeit (Fahrauftrag) auf die Zielgeschwindigkeit beschleunigt.
Der sich daraus ergebende Geschwindigkeitsverlauf entspricht einer sinus²-Kurve.



V.2.18 Referenzoffset

Mit dem Referenz-Offset können Sie dem Referenzpunkt einen von 0 abweichenden absoluten Positionswert zuordnen. Physikalisch ändern Sie mit einem Offset an der Referenzposition nichts, nur innerhalb der Lageregelung des Servoverstärkers wird mit dem Offset als Bezugswert gerechnet. Eine Homefahrt zum Referenzschalter endet dann nicht mehr bei Null, sondern bei dem eingestellten Referenz-Offset-Wert.

Der Referenz-Offset muß vor Start der Referenzfahrt gesetzt werden. Eine Änderung des Offsets wird erst gültig nach erneuter Referenzfahrt.

Eingabegrenzen : -20% Auflösung ... +maximale Wegeingabe

Hierbei bedeuten :	Auflösung	= Zahlenwert der eingestellten Auflösung in mm
	maximale Wegeingabe	= 32767 * Auflösung < 999.999,99 mm. Ist die Auflösung größer als 30,52 mm/Umdr., wird der max. mögliche Wert auf 999.999,99 mm begrenzt.



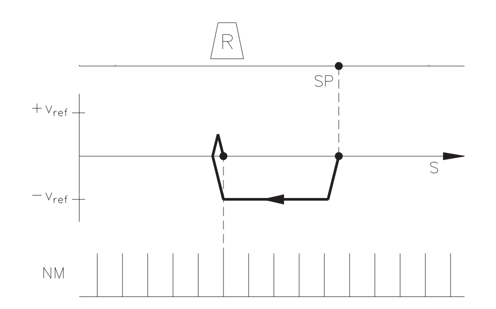
Prüfen Sie nach einer Änderung des Referenz-Offset und erneuter Referenzfahrt, ob die programmierten Software-Endschalter und Zielpositionen in Fahrsätzen in erlaubten und ungefährlichen Bereichen liegen. Die Positionswerte werden nicht automatisch nachgeführt, wenn der Referenzpunkt physikalisch verschoben oder mit einem Offset versehen wird.

V.2.19 Referenzfahrtart

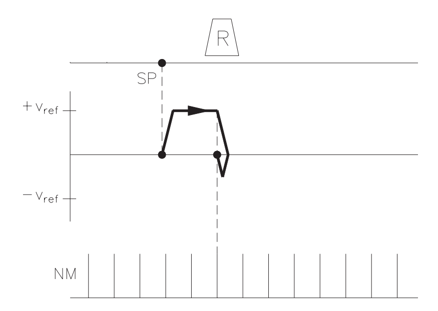
Sie können wählen, welche Art der Referenzfahrt ausgeführt werden soll.
Auswahl BS7200 : 1-, 1+, 2-, 2+, 3-, 3+, 4-, 4+, 5-, 5+

Referenzfahrt 1 (1-, 1+) Fahren auf einen Referenzschalter mit Nullmarkenerkennung
Eine Referenzfahrt ist hier auch ohne Hardware-Endschalter möglich. Voraussetzung hierfür ist eine der unten dargestellte Startsituation :

1 negativ (Zählrichtung positiv)



1 negativ (Zählrichtung negativ)



Die Referenzfahrt 1 negativ ist damit kompatibel zur Referenzfahrt der älteren Softwareversionen (vor 6A40), wenn der Referenzoffset (Objekt 2020H Subindex 15) auf 0 gesetzt wurde.
Der Referenzpunkt wird immer auf den ersten Nulldurchgang des Resolvers (Nullmarke) nach Erkennung der Referenzschalterflanke gesetzt. Ein zweipoliger Resolver hat genau einen Nulldurchgang pro Umdrehung, damit ist die Positionierung auf die Nullmarke innerhalb einer Motorumdrehung eindeutig. Wenn die Flanke des Referenzschalters in der Nähe des Nulldurchgangs des Resolvers liegt, kann die Positionierung auf die Nullmarke um eine Motorumdrehung schwanken.

Referenzfahrt 2 (2-, 2+) Fahren auf einen Hardwareendschalter mit Nullmarkenerkennung
Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nulldurchgang des Resolvers (Nullmarke) außerhalb des Endschalters gesetzt. Der Hardware-Endschalter muß bis zum Stillstand betätigt bleiben.

Referenzfahrt 3 (3-, 3+) Fahren auf einen Referenzschalter ohne Nullmarkenerkennung
Der Referenzpunkt wird auf die Flanke des Referenzschalters gesetzt.

Referenzfahrt 4 (4-, 4+) Fahren auf einen Hardwareendschalter ohne Nullmarkenerkennung
Der Referenzpunkt wird auf die Flanke des Hardwareendschalters gesetzt.Der Hardware-Endschalter muß bis zum Stillstand betätigt bleiben.

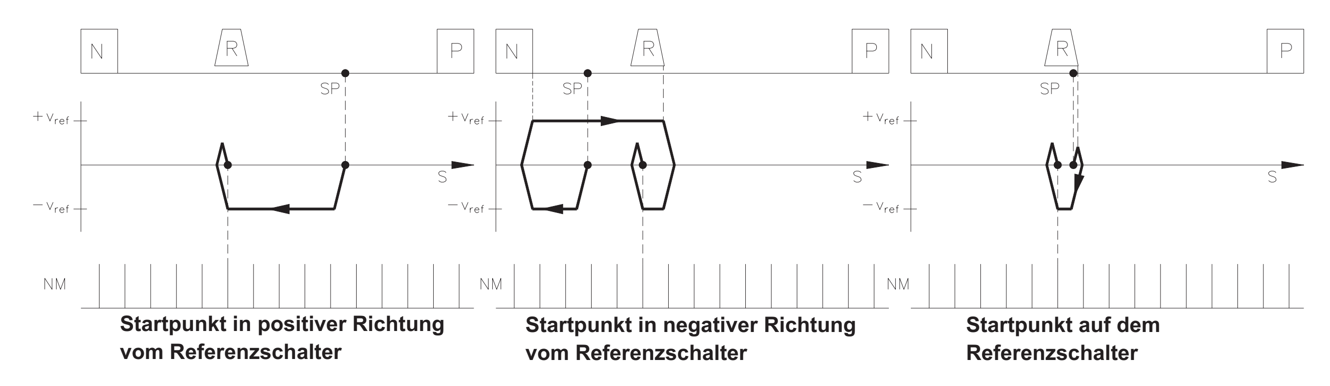
Referenzfahrt 5 (5-, 5+) Fahren auf die nächste Resolver-Nullmarke
Der Referenzpunkt wird auf die nächste Nullmarke des Resolvers gesetzt.

Auf den folgenden Seiten finden Sie für jede mögliche Ausgangssituation die Verfahrwege während der verschiedenen Referenzfahrtarten (Zählrichtung positiv)



In den Zeichnungen bedeuten					
N	Endschalter NSTOP	P	Endschalter PSTOP	SP	Startposition
R	Referenzschalter	v_{ref}	Sollgeschwindigkeit	NM	Nullmarke des Resolvers

Ablauf der Referenzfahrt 1 negativ (mit Referenzschalter, Fahrtrichtung negativ, 3 Startsituationen, Zählrichtung positiv)



Startpunkt in positiver Richtung vom Referenzschalter | Startpunkt in negativer Richtung vom Referenzschalter | Startpunkt auf dem Referenzschalter

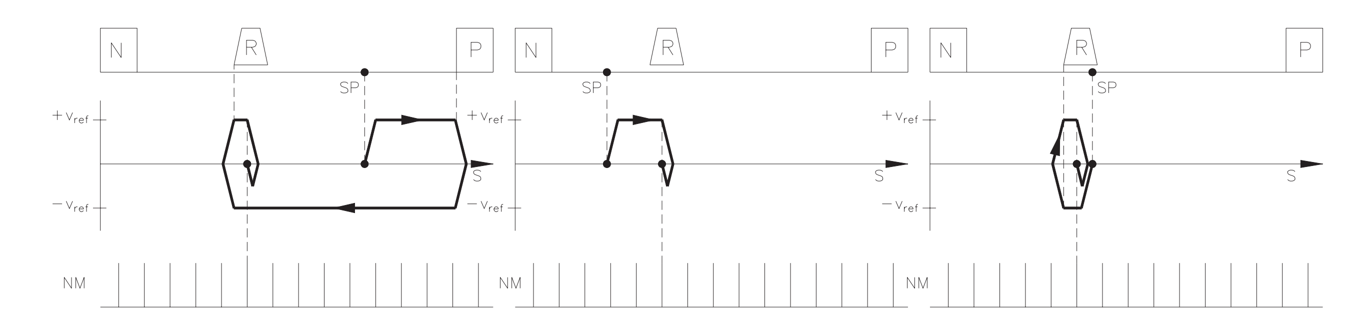


Achtung !

Überprüfen Sie vor dem Start der Referenzfahrt die Sicherheit der Anlage, da ein Verfahren der Last auch bei nicht angeschlossenen oder defekten Endschaltern möglich ist.

Um die volle Funktionalität der Referenzfahrt zu erreichen, muß die Endschalterfunktion STOP aktiviert werden (Objekt 2010H Subindex 9).

Ablauf der Referenzfahrt 1 positiv (mit Referenzschalter, Fahrtrichtung positiv, 3 Startsituationen, Zählrichtung positiv)



Startpunkt in positiver Richtung | Startpunkt in negativer Richtung | Startpunkt auf dem



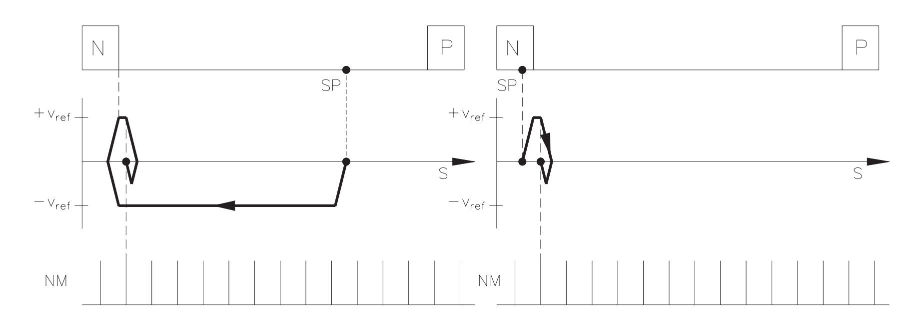
Achtung !

Überprüfen Sie vor dem Start der Referenzfahrt die Sicherheit der Anlage, da ein Verfahren der Last auch bei nicht angeschlossenen oder defekten Endschaltern möglich ist.

Um die volle Funktionalität der Referenzfahrt zu erreichen, muß die Endschalterfunktion STOP aktiviert werden (Objekt 2010H Subindex 9).

In den Zeichnungen bedeuten					
N	**Endschalter NSTOP**	**P**	**Endschalter PSTOP**	**SP**	**Startposition**
R	**Referenzschalter**	v_{ref}	**Sollgeschwindigkeit**	**NM**	**Nullmarke des Resolvers**

Ablauf der Referenzfahrt 2 negativ (ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung negativ, 2 Startsituationen, Zählrichtung positiv)



Startpunkt in positiver Richtung **Startpunkt auf dem**

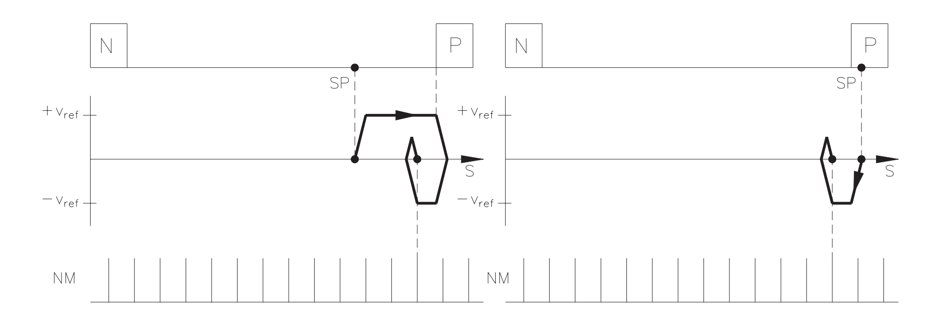


Achtung !

Hardware-Endschalter müssen vorhanden und angeschlossen sein.

Die Endschalterfunktion STOP muß aktiviert sein (Objekt 2010H Subindex 9).

Ablauf der Referenzfahrt 2 positiv (ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung positiv, 2 Startsituationen, Zählrichtung positiv)



Startpunkt in negativer Richtung **Startpunkt auf dem**



Achtung !

Hardware-Endschalter müssen vorhanden und angeschlossen sein.

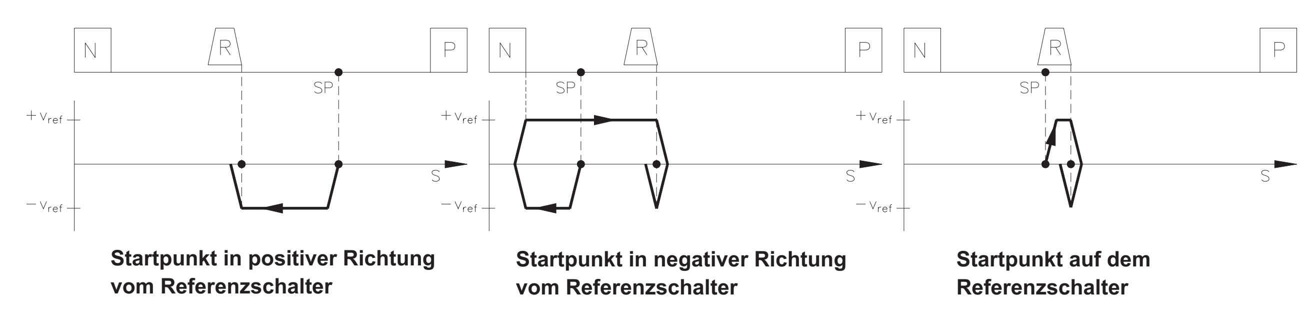
Die Endschalterfunktion STOP muß aktiviert sein (Objekt 2010H Subindex 9).

In den Zeichnungen bedeuten

N	**Endschalter NSTOP**	**P**	**Endschalter PSTOP**	**SP**	**Startposition**
R	**Referenzschalter**	v_{ref}	**Sollgeschwindigkeit**		

Referenzfahrt 3-

(mit Referenzschalter, Fahrtrichtung negativ, 3 Startsituationen, Zählrichtung positiv, ohne Nullmarke)



Startpunkt in positiver Richtung vom Referenzschalter | **Startpunkt in negativer Richtung vom Referenzschalter** | **Startpunkt auf dem Referenzschalter**



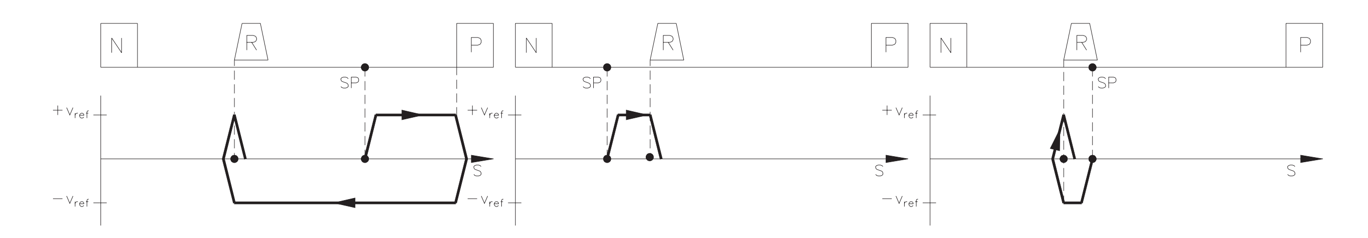
Achtung !

Überprüfen Sie vor dem Start der Referenzfahrt die Sicherheit der Anlage, da ein Verfahren der Last auch bei nicht angeschlossenen oder defekten Endschaltern möglich ist.

Um die volle Funktionalität der Referenzfahrt zu erreichen, muß die Endschalterfunktion STOP aktiviert werden (Objekt 2010H Subindex 9).

Referenzfahrt 3+

(mit Referenzschalter, Fahrtrichtung positiv, 3 Startsituationen, Zählrichtung positiv, ohne Nullmarke)



Startpunkt in positiver Richtung | **Startpunkt in negativer Richtung** | **Startpunkt auf dem**



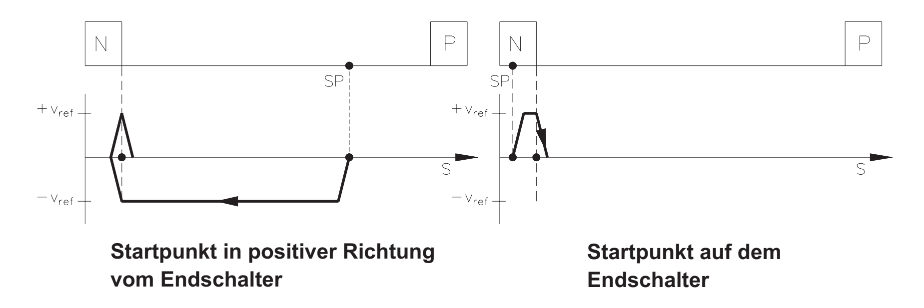
Achtung !

Überprüfen Sie vor dem Start der Referenzfahrt die Sicherheit der Anlage, da ein Verfahren der Last auch bei nicht angeschlossenen oder defekten Endschaltern möglich ist.

Um die volle Funktionalität der Referenzfahrt zu erreichen, muß die Endschalterfunktion STOP aktiviert werden (Objekt 2010H Subindex 9).

In den Zeichnungen bedeuten					
N	**Endschalter NSTOP**	**P**	**Endschalter PSTOP**	**SP**	**Startposition**
R	**Referenzschalter**	v_{ref}	**Sollgeschwindigkeit**		

Referenzfahrt 4- (ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung negativ, 2 Startsituationen, Zählrichtung positiv, ohne Nullmarke)



Startpunkt in positiver Richtung vom Endschalter **Startpunkt auf dem Endschalter**

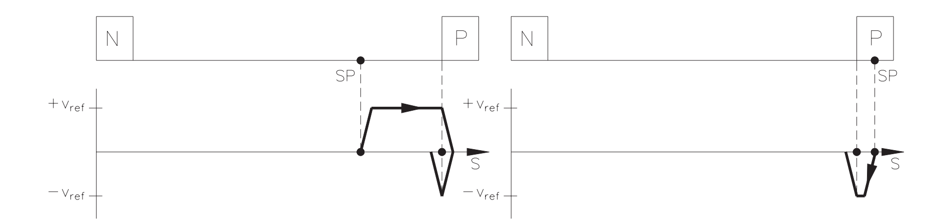


Achtung !

Hardware-Endschalter müssen vorhanden und angeschlossen sein.

Die Endschalterfunktion STOP muß aktiviert sein (Objekt 2010H Subindex 9).

Referenzfahrt 4+ (ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung positiv, 2 Startsituationen, Zählrichtung positiv, ohne Nullmarke)





Achtung !

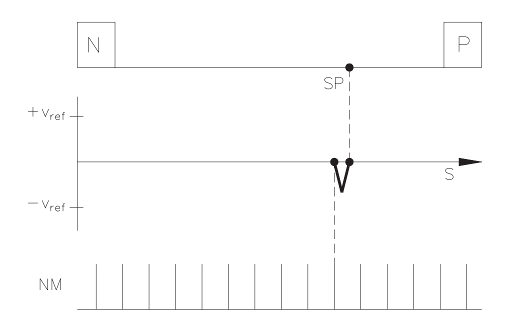
Hardware-Endschalter müssen vorhanden und angeschlossen sein.

Die Endschalterfunktion STOP muß aktiviert sein (Objekt 2010H Subindex 9).

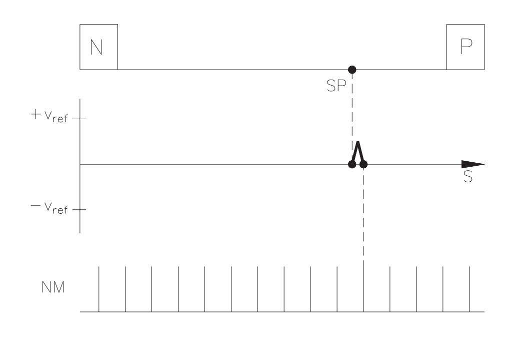
In den Zeichnungen bedeuten

N	**Endschalter NSTOP**	**P**	**Endschalter PSTOP**	**SP**	**Startposition**
R	**Referenzschalter**	v_{ref}	**Sollgeschwindigkeit**		

Referenzfahrt 5- (ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung positiv, Zählrichtung positiv, mit Nullmarke)



Referenzfahrt 5+ (ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung negativ, Zählrichtung positiv, mit Nullmarke)



V.2.20 Modus

Der Servoverstärker kann in 8 Modi umgeschaltet werden (Objekt 6060H, siehe Kapitel III.5.2.2.16). Bei digitaler Drehzahl- und Momentenregelung (Stromreglung) geben Sie den Sollwert für die Drehzahl- oder Stromregelung über den Bus vor (Objekt 2060H Subindex 1, siehe Kapitel III.5.2.2.10). Die Modi FCH und FBH sind mit dem Standard-CAN-Gerät nicht möglich.



Niemals den Modus bei drehendem Motor umschalten !

Das Umschalten der Modi ist bei enabletem Verstärker grundsätzlich nur bei Drehzahl 0 erlaubt. Setzen Sie vor dem Umschalten den Sollwert auf 0.



Diese Seite wurde bewußt leer gelassen



VI Anhang

VI.1 Formblatt Parameter CONNECT (Bedienersoftware BS7200)

Displaytext	Dim	min	max	Default	aktueller Wert
Kp	—-	0	8	**1**	
Ff	—-	0	2	**1**	
t_beschl_min	ms	10	2550	**100**	
v_max	mm/s	0	Umrechnung Nenndrehzahl	**250**	
t_not	ms	10	2550	**50**	
Auflösung	mm/Umd	0,01	999,99	**10**	
Zählrichtung	—-	positiv	negativ	**positiv**	
Schleppfehler	mm	0	49% Auflösung	**2**	
In Position	mm	0	10% Auflösung	**0,1**	
Nullpunktoffset	mm	0	Auflösung	**0**	
Endsch.1	mm	—20% Auflösung	+max.Weg*	**-2**	
Endsch.2	mm	0	+max.Weg*	**300**	
Achstyp	—-	linear	rund	**rund**	
Stationsadresse	—-	0	126	**0**	
Führung vom	—-	BUS	PC	**PC**	
Ansprech-überwachung	ms	0	5000	**5000**	
Baudrate	kBaud	Auto	20...1000	**20**	
Rampenart	—	Trapez	Sinus²	**Trapez**	
Referenzfahrtart	—	1-/1+/2-/2+/3-/3+	4-/4+/5-/5+	**1-**	

* max.Weg = 32767 * Auflösung < 999.999,99 mm

Kunde Schrank-Nr. Geräte-Nr.

Ort,Datum Unterschrift

VI.2 Index



Diese Seite wurde bewußt leer gelassen.

Vertrieb und Service / Sales and Service / Agence et Services

Bundesrepublik Deutschland/ Germany/Allemagne

Seidel Servo Drives GmbH
Verkaufsniederlassung Nord
Dasselsbrucher Str. 49a
D-29227 Celle
Tel.: +49(0)5141 - 98 10 40
Fax: +49(0)5141 - 98 10 41

Seidel Servo Drives GmbH
Verkaufsniederlassung West
Wacholderstr. 40-42
D-40489 Düsseldorf
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 180
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 118

Seidel Servo Drives GmbH
Verkaufsniederlassung Süd-West
Bruchsaler Str. 3
D-76646 Bruchsal-Untergrombach
Tel.: +49(0)7257 - 9 23 07
Fax: +49(0)7257 - 9 23 08

Seidel Servo Drives GmbH
Verkaufsniederlassung Süd-Ost
Viehmarktstr. 7a
D-82256 Fürstenfeldbruck
Tel.: +49(0)8141 - 34 90 94
Fax: +49(0)8141 - 34 90 95

Servo-Dyn
Technik GmbH
Münzgasse 10
D-01067 Dresden
Tel.: +49(0)351 - 49 05 793
Fax: +49(0)351 - 49 05 794

Dänemark/ Denmark/Danemark

DIGIMATIC
Ormhöjgaardvej 12-14
DK-8700 Horsens
Tel.: +45 - 76 26 12 00
Fax: +45 - 76 26 12 12

Finnland/ Finland/Finlande

Drivematic OY
Hevosenkenkä 4
FIN-28430 Pori
Tel.: +358 - 2 - 52 99 600
Fax: +358 - 2 - 52 99 610

Frankreich/ France/France

Seidel Servo Drives GmbH
Parc technologique St.Jacques
2 rue Pierre et Marie Curie
F-54320 Maxéville
Tel.: +33(0)3 83 95 44 80
Fax: +33(0)3 83 95 44 81

Großbritannien/ Great Britain/Royaume-Uni

Kollmorgen
PO Box 147, KEIGHLEY
West Yorkshire, BD21 3XE
Tel.: +44(0)15 35 - 60 76 88
Fax: +44(0)15 35 - 68 05 20
Heason Technologies Group
Claremont Lodge
Fontwell Avenue
Eastergate Chichester PO20 6RY
Tel.: +44(0)12 43 - 54 54 00
Fax: +44(0)12 43 - 54 45 90

Italien/ Italy/Italie

M.C.A. s.r.l.
Via f. Turati 21
I-20016 Pero (Mi)
Tel.: +39(0)02 - 33 91 04 50
Fax: +39(0)02 - 33 90 85 8

Niederlande/ Netherlands/Pays-Bas

Dynamic Drives
Jan van der Heydenstraat 24a
NL-2665 JA Bleiswijk
Tel.: +31(0)10 - 52 15 490
Fax: +31(0)10 - 52 18 994

Schweden/ Sweden/Suéde

S D T AB
SE-25467 Helsingborg
Tel.: +46(0)42 - 380 800
Fax: +46(0)42 - 380 813
Stockholm
SE-12030 Stockholm
Tel.: +46(0)8 - 640 77 30
Fax: +46(0)8 - 641 09 15
Göteborg
SE-42671 Västra Frölunda
Tel.: +46(0)31 - 69 62 60
Fax: +46(0)31 - 69 62 69

Schweiz/ Switzerland/Suisse

Seidel Servo Drives GmbH
Eggbühlstr. 14
CH-8050 Zürich
Tel.: +41(0)1 - 300 29 65
Fax: +41(0)1 - 300 29 66

Spanien/ Spain/Espagne

Comercial BROTOMATIC, S.L.
San Miguel de Acha, 2 Pab.3
E-01010 Vitoria
Tel.: +34 945 - 24 94 11
Fax: +34 945 - 22 78 32

Systempartner / System partners / Partenaires du syst me

Bundesrepublik Deutschland/ Germany/Allemagne

Werner P. Hermes
Ingenieurbüro
Turmstr. 23
40750 Langenfeld
Tel.: +49(0)212 - 65 10 55
Fax :+49(0)212 - 65 10 57

EAT GmbH
Elektronische Antriebstechnik
Abrichstr. 19
79108 Freiburg
Tel: +49(0)761 - 13 03 50
Fax:+49(0)761 - 13 03 555

IBK Ingenieurbüro Keßler GmbH
Dachtmisser Str. 10
21394 Kirchgellersen
Tel: +49(0)4135 - 12 88
Fax:+49(0)4135 - 14 33

Großbritannien/ Great Britain/Royaume-Uni

Motor Technology Ltd.
Unit 1
Chadkirk Industrial Estate
Otterspool Road
Romiley, Stockport
GB-Cheshire SK6 3LE
Tel.: +44(0)161 - 42 73 641
Fax : +44(0)161 - 42 71 306

Schweiz/Switzerland/Suisse

Bobry Servo Electronic AG
Zentralstr. 6
CH-6030 Ebikon
Tel.: +41(0)41- 440 - 77 22
Fax : +41(0)41 - 440 - 69 43

Frankreich/France/France

Transtechnik Servomécanismes
Z.A. Ahuy Suzon
17, Rue des Grandes Varennes
F-21121 AHUY
Tel.: +33(0)3 - 80 55 69 41
Fax: +33(0)3 - 80 53 93 63

Niederlande/ Netherlands/Pays-Bas

Kiwiet
Ingenieurbüro
Helenaveenseweg 35
NL-5985 NK Panningen (Grashoek)
Tel.: +31(0)77 - 30 76 661
Fax: +31(0)77 - 30 76 646

Italien/Italy/Italie

Servo Tecnica
Viale Lombardia 20
I-20095 Cusano Milanino (MI)
Tel.: +39(0)02 - 66 42 01
Fax: +39(0)02 - 66 40 10 20

Australien/Australia/Australie

FCR Motion Technology PTY. Ltd.
23 Mac Arthurs Road
Altona North, 3025
Melbourne/Australia
Tel.: +61 393 99 15 11
Fax: +61 393 99 14 31

Seidel Servo Drives GmbH

Hausanschrift
Wacholderstr. 40-42
D - 40489 Düsseldorf
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 0
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 155
Internet : http://www.seidelservodrives.de

Postanschrift
Postfach 34 01 61
D-40440 Düsseldorf

Kollmorgen

201 Rock Road
Radford, VA 24141
Tel.: +1 540 - 639 - 24 95
Fax: +1 540 - 731 - 08 47
Internet : http://www.kollmorgen.com